



*Benedek István*

LAMARCK ÉS KORA

Benedek István

# LAMARCK ÉS KORA



BUDAPEST, 1963

A könyvet lektorálta :

*Dr. Ákos Károly*

és

*Dr. Szalai Sándor*

a Magyar Tudományos Akadémia  
levelező tagja



„Könnyebb folismerni egy igazságot.  
mint elismertetni.”

*Lamarck*



Ennek a könyvnek a „hőse” nem Lamarck, hanem a *transzformizmus*, vagyis a fajok egymásból származásának tudományos elmélete. Hogyan fejlődött ez a gondolat Linnétől Darwinig – erről szól a könyv. Törzsét mégis Lamarck és életműve alkotja, mert ő az első, aki a transzformizmust nagyvonalú származástani elmélet formájában kifejtette, – de körülötte ott van a korszak természettudományos életéből mindaz, ami a biológiával kapcsolatos. Lamarck nemcsak zoológus és botanikus volt, hanem geológus, paleontológus, pszichológus és természetfilozófus is – tehát tárgyalom mindazt, ami az ő élete során (pontosabban 1735-től, Linné *Systemájának* megjelenésétől 1830-ig, Lyell föllépéséig) ebben a tág értelemben vett biológiában lényeges volt, továbbá mindazt, ami 1830-tól napjainkig Lamarck művének szempontjából érdekes. Lamarckkal mostohán bánt a kor, amelyben élt; művét félreértette, félremagyarázta és részben elfeledte az utókor; az ember is, műve is megérdemli, hogy a tudománytörténet 150 éves késéssel igazságot szolgáltatson neki.

Lamarck nagy ember volt, még tévedéseiben is nagy, és végtelenül rokonszenves egyéniség. Mindazonáltal óvnom kell az olvasót attól a tévhittől, hogy „lamarckista” könyvet tart a kezében. Lamarck tisztelete és műveinek olvasása engem nem tett lamarckistává, mint ahogy Darwin tisztelete és műveinek olvasása sem tett darwinistává – tehát az olvasót sem akarom lamarckistává avagy darwinistává tenni, még kevésbé e két „izmust” egymás ellen kijátszani. Ezeknek az „izmusoknak” a kora lejárt, de Lamarck tudománytörténeti értéke éppúgy nem járt le, mint Darwiné. Szeretnék segítségére lenni az olvasónak abban, hogy Lamarckról – akárcsak Darwinnak szentelt

könyvemben Darwinról – önálló véleményt alkosson: ne az én véleményemet vegye át (amit természetesen nem rejtek véka alá), hanem a közölt megbízható adatok alapján alakítsa ki a maga meggyőződését.

Tizenhét évi szórványos munka eredménye ez a könyv. Sokáig készült és sohasem lesz egészen kész. 1945-ben a kolozsvári egyetemen tartott lélektani előadásaimhoz olvastam először Lamarckot: véletlenül bukkantam a *Gerinctelenek természetrajzában* Lamarck nagyvonalú lélektani rendszerére, amely a köztudatban szinte teljesen ismeretlen. Ez késztetett arra, hogy jobban belemerüljek Lamarck műveibe és a róla szóló ismertetésekbe. Tapasztalnom kellett, hogy Lamarck nézeteivel kapcsolatban végtelenül sok téves nézet forog közkézen. A kortársak műveit olvasva láttam, hogy nemcsak Lamarck, hanem Buffon, Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire, Goethe, Kant, Cabanis, Erasmus Darwin és megannyi más tudós tudománytörténeti értékelésébe is tömérdek tévedés csúszott – s ha belécsúszott, benne is maradt.

Úgy látszik, ha megbízható adatokat kívánunk, mellőznünk kell a kézikönyveket, mert ezek jóhiszeműen elisméltik a meggyökeresedett tévedéseket és előítéleteket; az eredeti forráshoz kell folyamodnunk. Ezt tettem: olvastam Lamarcktól és Lamarckról, elődeitől, kortársaitól és utódaitól – így született ez a könyv. Az olvasó okosabban teszi, ha szintén az eredeti műveket olvassa el, de ha ehhez nincs kedve vagy ideje, nem jár rosszul az itt összegyűjtött anyaggal: zömét magából a forrásból merítettem, az utólagos szennyeződést elkerültem vagy kiszűrtem. Belemagyarázás helyett hűségesen közlöm a szerzők saját véleményét, lehetőleg sok idézettel és a lelőhelyek pontos megjelölésével. Tévedni így is lehet, de kisebb az esélye.

Minden szerző minden művét mégsem olvashattam, be kellett érnem a fontosabbakkal. Ez sem kevés. Hogy az olvasó mindenütt tájékozva legyen arról, az eredeti művek tolmácsolását kapja-e, vagy közvetett ismertetésüket, csupán a lábjegyzetekre kell néznie: *csak olyan könyvet tüntetek fel a lábjegyzetben, amelyet magam olvastam.* (Itt jegyzem meg, hogy ahol a fordító nevét nem jelölöm meg, az idézetet a magam fordításában közlöm.) Azért van ennek jelentősége, mert a tudománytörténetben járatos olvasó tapasztalni fogja, hogy ismertetésem és következtetésem sok lényeges pontban eltér a közkeletű nézetektől. Az eltérésekért vállalom a felelősséget; mindenütt közlöm az eredeti adatot, amire a véleménykülönbséget alapozom.

Budapest, 1962.

*Első rész*

*Lamarck elődei és kortársai*



## LINNÉ ÉS A FAJOK VÁLTOZHATATLANSÁGA

Kezdetben teremté Isten az eget és a földet. Aztán teremte világosságot, napot, holdat, csillagokat, aztán maghozó fűvet és gyümölcs-termő fát, aztán vízi állatokat, szárnyas repdesőt az ő neme szerint, szárazföldi vadakat, barmokat és a földön csúszó-mászó mindenféle állatokat nemők szerint. És látá Isten, hogy jó . . .

Így beszéli el a Biblia a növények és állatok teremtését. A semmiből lettek, egyszerre, azóta szaporodik és sokasodik mindegyik a maga neme szerint. Ez a tan, az egyszerre és készen teremtdés tana: a *kreacionizmus*. A teremtés leírásából és Noé bárkájának történetéből arra lehet következtetni – bár a Bibliában erről nincs szó –, hogy ma is pontosan ugyanazok a fajok élnek, amelyek a teremtés hetében keletkeztek. Ez a tan, vagyis a fajok változatlanóságának tana: a *fixizmus*.

Évezredekén át így hitték.

És látá Isten, hogy jó . . . Ám a 18–19. század embere kezdte úgy látni, hogy *nem jó*, minthogy a természet feltárt titkai sorra cáfolják a kreacionizmust és fixizmust. Először: a csillagászati megfigyelések azt mutatták, hogy nem teremthette isten kezdetben a Földet, mert a Nap jóval öregebb nála, sőt a Föld a Napnak gyermeke. Aztán: a földtan bebizonyította, hogy a Föld sok ezerszerre öregebb, mint a bibliai teremtestörténet gondolja. Aztán: az őslénytán olyan állatok és növények kövült maradványait hozta felszínre, amelyek erősen eltérnek a ma élő fajoktól. Aztán: az összehasonlító bonctan olyan benső rokonságot tárt fel az egyes fajok közt, hogy ennek alapján közös eredetüket kellett feltételezni. Aztán: a rendszertan megtalálta a hasonlóságok és különbségek magyarázatát a „természetes rendszerben”. Aztán: a fejlődéstan kimutatta az ősoktól származás élettani

maradványait a ma élő lények magzati fejlődésében. Aztán ismét az őslénytan: megtalálta az ősember csontjait, az „előember” és „majomember” csontjait, az „átmeneti állatok” maradványait, amelyek az élesen elhatároltnak látszó fajokat összekapcsolják. Végre: a származástan megadta a növények és állatok fokozatos kialakulásának magyarázatát.

Göröngyös út volt. Sok előítéletet kellett legyűrni, sok hamis ösvényről idejében visszafordulni. Ma a tudományos világ egyetért a fixizmus és kreacionizmus elutasításában, a törzsfelődés – alacsonyabbrendűektől való fokozatos származás – tényének elfogadásában; ami fölött még vita folyik: a származás módja. Minden biológus a *transzformizmust* vallja, a fajok fokozatos átalakulását: minden biológus az *evolúció* híve, akár lamarckista, akár darwinista, akár más alapon képzei el a fejlődést. Minden biológus a *természetes rendszer* alapján áll, amely a természet rendjét – tehát a fokozatos fejlődést – tükrözi, szemben az önkényesen alkotott mesterséges rendszerekkel.

A mesterséges rendszer fénykora a 18. század, amikor Linné látszólag végleges formát adott a fajállandóság alapján álló természet-tudománynak. A 19. század biológiai feladata volt az eleve-így-teremtettség megdöntése, a származástan fölvázolása és a természetes rendszer megalkotása, Lamarck, Darwin és tanítványaik munkája alapján.

### *Mesterséges és természetes rendszer*

Rendszer nélkül az állatok és növények világában eligazodni nem lehet. A rendszerezés legelemibb kiindulópontja a *hasonlóság*. Kezdetben úgy látszott, hogy pusztán hasonlóság alapján kielégítően osztályozhatók az állatok és növények. Az ismeretek bővülése, végtelen tömegű állat és növény fölfedezése bebizonyította, hogy a hasonlóság nem elegendő kritérium. *Miben* hasonlítanak egymáshoz a közös csoportba sorolt élőlények? A csuka és a víziló például abban hasonlít, hogy mindkettő a vízben él; Pierre Belon oda is sorolta a vízilókat a halak közé. A kigyók, cetek és halak abban hasonlítanak, hogy nincs lábuk; belőlük szerkesztette Arisztotelész a lábatlanok (Apoda) csoportját. Egyes halak a nagyságukban hasonlítanak; Paolo Giovio méret szerint osztályozta a halakat. Konrad Gesner beírta a nevek hasonlóságával, sőt a kezdőbetűkével: betűrendbe sorolta az állatokat. A denevér hasonlít a madárhoz, mert repül; Grossinger János



természetrajzában csakugyan a madarak közt találjuk a denevért. Linnénél a szárnyatlan férgek (Aptera) csoportjába kerül a tetű, bolha, levéltetű, moly, pók, ászka, rák és százlábú; mindezek kétségtelenül hasonlítanak egymáshoz abban, hogy nincs szárnyuk. A békaszőlő, sulyom, szilfa, tölgy, aranka, vicsorgó és vad gyöngyvirág abban hasonlítanak egymáshoz, hogy négy porzójuk van, ezért kerülnek Linné rendszerében valamennyien a Tetrandria osztályba.

A mesterséges osztályozás – a tetszés szerinti hasonlóságon alapuló osztályozás – nem követ semmiféle természeti rendet, pusztán a zoológus-botanikus kényelmét szolgálja: minél könnyebben eligazodni az állat- és növényvilág sokféleségében. Valójában sohasem elégítette ki a természetkutatókat, még a mesterséges rendszerek felállítóit sem. Maga Linné nyíltan megmondta, hogy a mesterséges rendszer csak addig jó, amíg meg nem találjuk a *természetes* rendszert. Vagyis azt, amely pusztá hasonlóság helyett *rokonság* alapján csoportosít. A rokonok is hasonlítanak egymáshoz, de ez már nem véletlen hasonlóság, hanem – ma így tudjuk – a közös származásból folyó szervezeti azonosság.

Amíg a közös származás eszméje hiányzott, addig lehetetlen volt megtalálni azt a szempontot, amely a rokonság fogalmát és fokát meghatározza. A természetes rendszer egyes részletei már régen ismeretek voltak a közös szempont megtalálása előtt. Például Arisztotelész rendszerében az „elevenszülő négy lábúak” (Tetrapoda zootoka) lényegében megfelel a mai emlősök osztályának (ceték nélkül), a kétlábúak csoportja (Dipoda) a madaraknak. Andrea Cesalpino 1583-ban egyes növényeket termésük és viráguk szerkezete szerint természetes osztályokba különített. Ugyanekkor Caspar Bauhin a legegyszerűbbekből kiindulva sorolja fel a növényeket s így „természetes családok” elhatárolásához jut. John Ray 1682-ben tökéletes és tökéletlen virágokat különböztet meg s további alcsoportokat készít a virág egyszerűsége és összetettsége, belső szerkezete, magvak száma stb. alapján, s így sok esetben eljut a „természetes családok” körülhatárolásához. Pitton de Tournefort 1694-ben a virágok tizennégyféle változatára alapozta felosztását s jól elhatárolta a nemeket a fajoktól. Ugyanekkor a német Augustus Quirinus Rivinus (Bachmann) szabályos, összetett, szabálytalan és tökéletlen virágú növényeket különböztetett meg. A 18. század közepén – tehát akkor, amikor Linné mesterséges rendszere megkezdte diadalútját – a trianoni királyi parkban Bernard de Jussieu természetes fejlődési és rokonsági rendben termelte virágait. Maga Linné a növények 67 természetes csoportját írta le. A 18.

század végén Blumenbach a feltűnő hasonlóságra és az általános jegyeken alapuló rokonságra épített természetes rendszert sürget. A 19. század elején Cuvier valamennyi állat „hálózatos” kapcsolatát tekinti természetes rendszernek.

Csírájában tehát megvolt a természetes rendszer, még mielőtt kritériumai tisztázódtak volna. De amit Lamarck, sőt Darwin föllépéséig természetes módszernek hívtak, az lényegében nem „természetes”, vagyis nem a természetet tükrözi, hanem egy vagy több tetszőleges hasonlósági kritériumon alapszik s olykor rátapint a természetes rokonságra. A 19. században vált világossá, hogy a természetes rendszernek nem a hasonlóságon, hanem a rokonságon kell alapulnia, tehát a *származástani* kapcsolaton. Kezdetben e kapcsolatnak csak morfológiai megnyilvánulásait vizsgálták. Ma már nem éri be ennyivel a biológia: a funkcionális kapcsolatot kutatja, vagyis a *homológiát*, a biokémia pedig elmegy egészen a fehérje-rokonság kutatásáig.<sup>1</sup>

## L I N N É

Amikor Linné egy éves volt, Tournefort halálakor a róla szóló Emlékbeszédben ezt írja a francia akadémia örökös titkára, Fontenelle: „A földön és a tenger mélyén szanaszét szórt növények közt rendet teremt, felosztva őket nemekre és fajokra, amelyek megkönnyítik felismerésüket és elejét veszik annak, hogy a különféle nevek végtelen száma terhelje a botanikusok emlékezetét. Ezt az annyira szükséges rendet maga a természet nem adta meg, mert többre tartja a nagyszerű zűrzavart, mint a természettudósok kényelmét – így nekik kell mintegy a természet ellenére megteremteni a növényvilág rendjét és rendszerét. Minthogy ez csak szellemük alkotása lehet, könnyű megjósolni nézeteltéréseiket”, stb.<sup>2</sup>

Pontosan szólva ebből annyi igaz, hogy Tournefort határolta el a fajoktól a nemeket. A többi: vágyálom, vagy inkább annak a szükségletnek szavakba foglalása, amelyet akkor minden természettudós világosan érzett. Az igazság az, hogy Tournefort nem teremtett rendet a szanaszét szórt növények közt, alig könnyített felismerésükön, nem számolta fel a nevek káoszát és a természet „nagyszerű zűrzavarát”, nem teremtette meg „mintegy a természet ellenére” a növényvilág rendjét. Mindez Linnére várt.

<sup>1</sup>Vö. A. Remane: Die Grundlagen des natürlichen Systems. Leipzig, 1956<sup>2</sup>. 23 et passim.

<sup>2</sup>A. Rebière: Les savants modernes. Paris, 1899. 329.

És még sokáig várt.

1700-ban a Ray–Camerarius–Tournefort–Rivinus nemzedék kezén az állattan és növénytan fejlett tudománnyá lett. Mindenki előtt nyilvánvaló volt, hogy egységesen használható rendszerre és egységes elnevezésekre van szükség, másként a természetrajz végzetes káoszba fullad. Ha Linné 1700-ban készíti el a *Systema Naturae*t, a tudománytörténet utólag azt állapítaná meg, hogy nem is lehetett másként: a korszellem tökéletesen érett volt a rendszerre, sőt megkövetelte; Linnének éppúgy el kellett jönnie 1700-ban, mint Newtonnak 1686-ban.

Csakhogy Linné 1700-ban még nem élt. Emberöltőnyi szünet következett a Ray–Tournefort nemzedék kihalása után. Harminc évig nem történt semmi az állat- és növénytanban: vártak az összefogó mester-séges rendszerre és a használható nevezéktanra. Vagyis Linnére.

### *Linné élete*

Carolus Linnaeus 1707-ben született Råshultban. A *Linnaeus* nev nem a Linnének latinositott formája, hanem a család ősi svéd neve. A Linné nevet dicsősége teljében kapta Linnaeus a királytól, nemesi ranggal együtt.

Roviddel születése után átköltöztek Stenbrohultba, a smålandi dombok közé. Itt töltötte Linne a gyermekkorát. Utóbb úgy ír a tájról, mint virág- és madárparadicsomról.<sup>3</sup> Apja, nagyapja, dedapja itt lelkészkedett, hozzátartoztak a tájhoz.

Apja szeretett kertészkedni, fiát négy éves korától fogva a növények kedvelésére szoktatta. De nem botanikusnak szánta, hanem papnak. Nehezen toródott bele, hogy fia szakított a családi hivatással és az orvosi egyetemre iratkozott; anyja sohasem bocsátotta meg a „hütlenséget”. Ez lehetett az oka annak, hogy Linné egész életében adósnak érezte magát a vallással szemben.

Lundban, majd Uppsalában folytatta egyetemi tanulmányait. Mesterei közé tartozott az ifjabb Rudbeck, maga is öreg ember már, nagytekintélyű professzor, aki ekkoriban már alig toródott a természettudománnyal s orult, hogy a tehetséges fiatal diákra háríthatja

<sup>3</sup> Öneletrajza: Linné's eige ihaendige Anzeichnungen uber sich selbst, mit Anmerkungen und Zusatzen von *Afzelius*. Übs K. Lappe. Berlin, Reimer, 1826. Életrajzi adatok innen és Knut *Hagberg* monográfiájából: Carl Linnaeus, ein grosses Leben aus dem Barock. Übs T. Dohrenburg. Hamburg, Goverts, 1940.

egyetemi előadásait és a fűvészkert gondját. Linné még diák volt, de amolyan tanársegédi munkakört töltött be. Első tudományos dolgozatában a növények nászáról írt (1730), a nemiségről, ami későbbi botanikai rendszerének alapja lett. A svédországi madarak módszeres leírásában (*Methodus avium Sviticarum*) a későbbi nagy rendszerező jelentkezik: csőr és karmok alapján osztályozza a madarakat. Harmadik dolgozatában a XII. Károly tiszteletére elkeresztelt „Károly jogara” helyét jelöli ki a *linnaeusi rendszerben*. (*De sceptro Carolini*, 1731.) Huszonnégy éves ekkor, még diák. Öntudatosan jelenti be a „linnaeusi módszert”, amely, mint mondja, Tournefort és Boerhaave rendszerével veszi föl a versenyt. Úgy látszik már ekkor készen állt fejében a *Systema Naturae*, s tisztában volt jelentőségével.

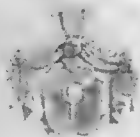
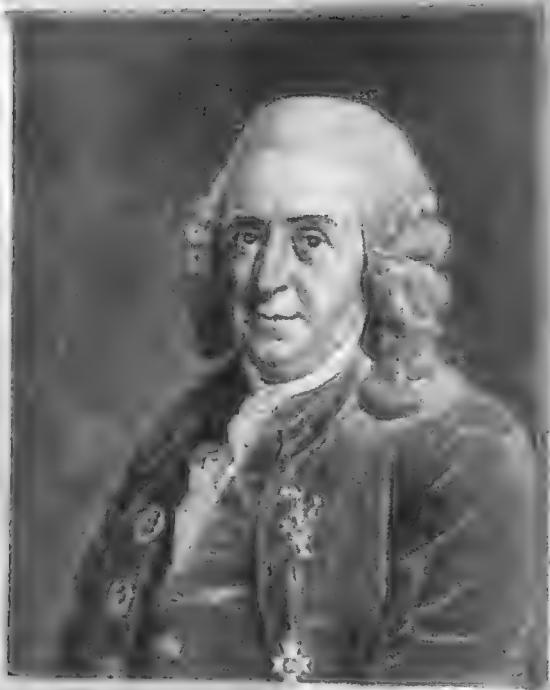
1732-ben az Uppsalai Tudományos Társaság megbízásából tanulmányutat tett Lappföldön. Küzdelmes és tanulságos út volt, később barokkosan dagályos leírásban számolt be tapasztalatairól, költői stílusban, klasszikus idézetekkel túlterhelve, de a személyes élmény frissességével. (*Flora lapponica*, 1737.)

1733-ban nemcsak a *rendszer* volt készen fejében, hanem egész életterve is. Ebből az időből fönmaradt egy levele, amelyben 13 alapvető munka címét és rövid tartalmát közli: ezt mind meg akarja írni. S nagyjában meg is írta. Leveleinek hangja ebben az időben fölényes, olykor pökhendi. Volt benne valami a megszállottak magabiztosságából. Önteltsége később egyre fokozódott – de akkor már volt is mire büszke legyen. „Isten mindenkinél nagyobb természettudományos képességgel ruházta őt fel – írja önmagáról –, vele volt az Úr, ahová csak lépett és kiirtotta az ő ellenségeit, és nagyobbá tette az ő nevét, mint a legnagyobbaké e Földön.”<sup>4</sup> Szeretett magáról harmadik személyben és biblikus formában írni.

1735-ben eljegyezte egy gazdag orvos leányát, nem is titkolva, hogy a pénzéért. Hollandiába utazott, hogy a kor szokása szerint ott szerezzék meg orvosi diplomáját. Készen vitte magával rendszertanának kéziratát. Még az 1735-ös évben elnyerte az orvosi diplomát Hardervijkben és kiadta a *Systema Naturae*t. Mindössze tíz nagy oldalból áll ez az első kiadás: az elméleti fejtegetésen kívül 2 oldalas táblázat a kőzetekről, 3 oldal a növényekről, 3 az állatokról.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Önéletr. 93. — Hagberg, 96, 237.

<sup>5</sup> *Systema Naturae*, in quo naturae regna tria secundum classes, ordines, genera, species systematice proponuntur, 1735. (A természet rendszere, mely a természet három birodalmának osztályok, rendek, nemek és fajok szerinti rendszerezését javasolja.)



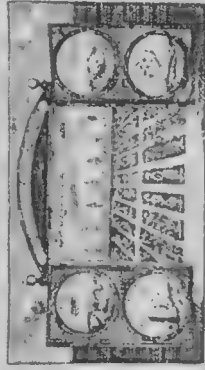
LINNÉ.  
A. ROSLIN OLAJFESTMÉNYE NYOMÁN CL. BERVIE RÉZKARCA, 1775.

CAROLI LINNÆI

Naturæ Curioforum *Dioscoridis Secundi*

# SYSTEMA NATURÆ

IN QVO  
NATURÆ REGNA TRIA,  
SECUNDUM  
CLASSES, ORDINES, GENERA, SPECIES,  
SYSTEMATICE PROPONUNTUR.



---

Editio Secunda. Auctior.

---

STOCKHOLMIÆ  
Apud GOTTFR. KIESEWETTER.

1740.

LINNÉ: SYSTEMA NATURÆ CIHALAPJA.

II. KIADÁS. 1740.



LINNÉ: FLORA LAPPONICA CIHALAPJA. 1737.

Hollandiában a tehetséges fiatalok gyámola, az agg Boerhaave vette pártfogásába és beajánlotta egy dúsgazdag bankár magán-botanikus-kertjébe gondozónak. Clifford polgármester állatgyűjteménye és parkja valóságos paradicsom Linné számára: a föld minden részéből összehordott növény- és állatvilág közt kedvére búvárkodhatik. Itt gyűjti az anyagot elméleti könyvei számára, amelyek 1736–37-ben gyors egymásutánban jelennek meg: *Bibliotheca botanica*, *Fundamenta botanica*, *Critica botanica*, *Hortus Cliffordianus*, *Genera plantarum*.

1737-ben tanulmányút Angliában, Franciaországban. Hírneve ekkor már általános, Párizsban ünneplik, az Akadémián francia állampolgársággal kínálják meg és végleges letelepedésre biztatják, amit főként rossz nyelvérzéke miatt utasít vissza: a kulináris latinon kívül semmiféle idegen nyelvet nem tudott megtanulni, még a hollandot sem az ott töltött három év alatt. Látogatást tett az akkor már nagyhírű Réaumur-nél, megismerkedett Antoine de Jussieu-vel, aki akkor a fűvészkert igazgatója volt, és a magánál alig nyolc évvel idősebb Bernard de Jussieu-vel, akit a tudománytörténet „az öreg Jussieu” néven tart számon, s aki még maga sem sejtette ekkor, hogy két évtized múlva a természetes rendszer megteremtője lesz.

A lelkes fogadtatás dacára rendszertana nem arat osztatlan sikert. A hűvösen tartózkodók mellett elszánt ellenfelek is akadnak, például Siegesbeck, aki egész könyvet szentel a *Systema* támadásának. Linnét, a hangulatok végletes emberét, annyira lesújtja a támadás, hogy teljesen szakít a botanikával. 1738-ban történik ez, amikor Hollandiából hazatérve megnősül és megkezdí orvosi praxisát. „Végre visszatértem – írja 1739-ben Hallernak –, és letelepedtem Stockholmban, botanikámmal mindenkitől lecsepülve: úgy tekintettek, mint akit Siegesbeck megsemmisített. De *post diuturnas nebulas Phoebus*.<sup>6</sup> Fölemelkedtem, hívtak az előkelők, minden szerencsésre fordult. Gyűjtöttem a pénzt, hajnali négytől késő estig látogattam a betegeket. Megszakítottam minden kapcsolatot a növényvilággal.”<sup>7</sup> A Nap attól a kitűnő ötletétől ragyogott fel, hogy vérbajos aranyifjak kezelésére specializálta magát s ettől egyszerre keresett orvos lett. De sorsa akkor fordult igazán jóra, mikor a királyné betegágyánál szerencsével járt. Ettől fogva az udvarnál nagyhatalmú pártfogói vannak, a botanika számára is visszahódítják: rábízák a királyi fűvészkert gondozását.

1740-ben Rudbeck halálával megürül a tanszék, amelyre annyira

<sup>6</sup> Tartós kód után felragyogott a Nap.

<sup>7</sup> Önéletr. XIII.

vágyott. De nem ő nyeri el, hanem egy idősebb, bár jelentéktelen botanikus. Linné galád méltánytalanságot lát ebben, sohasem törődik bele; utóbb addig mesterkedik, amíg meg is szerzi a tanszéket. Egyelőre be kell érnie a *Medicina et Anatomia* professzorságával Uppsalában, noha az anatómia sohasem érdekelte. Még ezt a katedrát sem egykönnyen nyeri el. Hogy pozícióját erősítse, 1741-ben kiad egy névtelen iratot *A művelt világ vélekedése Carolus Linnaeus írásairól* címmel, amelyben közli életrajzát és műveit, aztán a korabeli számottevő tudósok – Boerhaave, Haller, Jussieu, Gronovius, Sloane stb. – kedvező véleményét önmagáról.<sup>8</sup>

Karrierje most már töretlenül emelkedik. Praxisa megnő, az admiralitás orvosa lesz, majd udvari orvos (archiater), alapító tagja és első elnöke a svéd Tudományos Akadémiának, amelynek tervezetén még Descartes dolgozott volt tragikus végű stockholmi látogatásakor. – Újabb tanulmányutak, növényteni részletkutatások, tömör munkák; újabb könyvek a svéd állat- és növényvilágról, természeti furcsaságairól, orvostudományi anyagáról. 1745-ben alapítja a Museum Rerum Naturaliumot. 1748-ban fénykora teljében van, hazájában és külföldön egyaránt rajongó elismerés övezi. Fűvészkedő kirándulásain tanítványok százai kísérik, megszállottan gyűjtik a virágokat, rovarokat, madarakat, ünnepélyes zeneszóval vonulnak végig a városon. „Szétküldtem apostolaimat a világ minden tájára” – írja Linné, s valóban a földkerekség minden részéből özönlik felé a tanítványok és tisztelőkgyűjtötte növényteni anyag: Gmelin Szibériából, Sauvage Montpellierből, Gronovius Észak-Amerikából, Forster és Kalm Kanadából küldik herbáriumukat, mások Palesztinából, Ceylonból, Ibériából, sőt Kínából is. Mindenki botanizál, még a királyi család is, a királyné indiai ritkaságokat gyűjt. Külföldi tudományos társaságok és akadémiák versengve választják Linnét tagjaik sorába. A párizsi Akadémiának 8 helye van külföldi tudósok számára: Morgagni, Haller, van Swieten, Euler, Bernouilli mellett Linné is helyet kap itt: ez számít ekkor a legmagasabbrendű tudományos elismerésnek. 1753-ban a svéd király személyesen avatja az Északi Csillagrend lovagjává, ettől fogva a tudományos világban így ismerik: a Lovag.

Kedélyhullámmzásra hajlamos ember, szeret panaszkodni, vádaskodni, összeroskadni – aztán a másik végletbe csap át: önhittsége olykor a megalomania határát súrolja. Mérhetetlenül sokat dolgozik. Feleségével

<sup>8</sup> Orbis eruditi judicium de Caroli Linnaei M. D. scriptis, 1741. Ismerteti *Alföldi Flatt* Károly: Linnének névtelenül kiadott apológiája, 1902.



kölcsönösen igyekeznek megkészeríteni egymás életét. Negyven éves korára kimerült, nyomottkedélyű, becsvágytól és munkaláztól agyonhajszolt tudós.

Pedig még nagy feladatok várnak rá.

1751-ben adja ki a *Philosophia botanicá*t, a növénytan „aranykönyvét”. 1753-ban jelenik meg a *Species plantarum* a véglegesített kettős nevezék-tannal. Gyakorlati és elméleti munkájában egyaránt tapasztalta, milyen bonyodalmat okoz az, hogy egy növénynek sok neve van, viszont ugyanaz a név olykor több növényt jelöl: *Confusis nominibus omnia confundi necesse est* – az elnevezések zűrzavara szükségképpen mindent összezavar. Ha a botanikusok segíteni akartak ezen, újabb nevet adtak, s ezzel tovább növelték a zűrzavart. Korábbi műveiben Linné is ezt tette, most azonban nem új neveket, hanem új módszert ajánl: a „vezetéknév” (nomen genericum) adja meg a növény vagy állat nemét, a „keresztnév” (nomen triviale) pedig a fajtát. A macskafélék *genus*ában például minden faj neve *Felis*: a házimacska *Felis domestica*, a vadmacska *Felis silvestris*, az oroszlán *Felis leo*, a tigris *Felis tigris*, a jaguár *Felis onca* stb.

A módszer bevált, végérvényesnek bizonyult, lényegében azóta sem változott.

A *Metamorphosis plantarum* (1755) a növények átalakulásáról szól, előre vetíti Goethe metamorfózis-tanát, s némi aggályokat támaszt a fixizmus tételével szemben, amiben már Linné sem hisz oly szilárdan. 1758-ban jelenik meg a *Systema Naturae* negyedik kiadása, alaposan megnövekedett terjedelemben, átállítva az új nevezék-tanra. Ugyan-ebben az évben Linné tekintélyes birtokot vásárol Uppsala közelében, Hammarbyban. 1762-ben nemesi rangot kap, neve ekkor változik Linnaeusról Linnére. Még mindig sokat dolgozik, ír, előadásokat tart, utazik. 1766-ban rendezi sajtó alá a *Systema Naturae* 12. kiadását, bele-dolgozva az időközben külföldről is gyűlő óriási anyagot.

A programot, amit szinte serdülő korban tűzött maga elé, megvalósította. Elégedett is magával. „Senki nem volt nála híresebb az egész világon” – írja önmagáról. Hát még ha tudná, hogy rövidesen 11 tudomán-nyos társaság viseli a nevét Európában, Amerikában és Ausztráliá-ban, s hogy kereken 515 kép, szobor, dombormű és érem őrzi hír-nevét . . .

Stílusa szokatlan kettősséget mutat: lakonikus rövidség váltakozik barokk bőszséggel. Szenvedélyes rubrikázó, mindenről táblázatot készít, mindent beoszt, felsorol, besorol. A tárgyi adatokat axiomatikus tömondatokban közli és bőszéges anyagfelsorolással szemlélteti. Ha vi-

szont nem pontokba foglal, hanem leír, akkor költőivé válik, színes képeket és hasonlatokat használ, fellengzős és érzelmes. Halmozza az idézeteket, ókori szerzőktől és a Bibliából. Szereti a biblikus nyelvet és a mitológiai képeket. A bányákról szóló könyvét „Pluto svecicus-nak”, a gyógyvizekről szólót „Najades”-nek nevezte, orvos-filozófiai és etikai előadásainak ezt a címet adta: „Lachesis naturalis” – a görög mitológia sors-istennőjéről, az egyik párkáról. S valóban a sorsról beszélt ezeken az órákon, a *nemesisről*, az istenektől kiszabott végzetről, bosszuló sorsharagról, amitől nem szűnt meg félni soha. Ez a „nemesis divina” szerinte nem kevesebb, mint hogy fölfaljuk egymást: földből lettünk, földdé leszünk, felfaljuk őseinket, akik porrá lettek és a humuszon keresztül táplálékunkká váltak, mint ahogy mi is táplálékává válunk utódainknak.

Dicsősége teljében írja öccsének: „Többet láttam a Teremtő műveiből, mint bármely halandó. Többet írtam, mint a ma élők közül bárki: 72 könyvem sorakozik a polcomon. Nagy nevet szereztem magamnak, tudományban a legnagyobbnak ismernek el. De ha a fa elérte legnagyobb magasságát, össze kell omlania, mert *quidquid ad apicem pervenit, ad exitum properat.*”<sup>9</sup>

1774-ben agyvérzés érte. Nem épült fel többé, testi és szellemi ereje fokozatosan elhagyta. 1776-os második agyvérzése után a nevét is elfelejtette, amelyre oly büszke volt; kertjének virágait sem ismerte fel, ő, aki nevet és rendszert adott minden virágnak. 1778-ban halt meg hammarby-i birtokán, hetvenegy éves korában.

### *Philosophia botanica*

A növénytan „aranykönyve” – ahogyan a kortársak nevezték – Linné legkevesbé bölcselkedő jellegű munkája; inkább növénytani alapvetés, amint alcíméből is kitűnik.<sup>10</sup> Korábbi műveinek anyagát foglalja itt össze kompendiumszerűen, az egyetemi hallgatók tanulmányainak megkönnyítésére. Adatszerűen sorol fel mindent, amit csak a növényvilágról tudni kell, jóformán összekötő szöveg nélkül. 365

<sup>9</sup> Mi csúcát eléri, veszni indul. – Testvérehez írt leveléből, 1763. Id. *Hagberg*, 233.

<sup>10</sup> *Philosophia Botanica in qua explicantur fundamenta botanica cum definitionibus partium, exemplis terminorum, observationibus rariorum*, 1751. (A növénytan tudománya, amely magyarázza a növénytan alapját a részek meghatározásával, kifejezések példáival, ritkaságok megfigyeléseivel.) — A *philosophia* szó e korban még nem bölcséletet jelentett, hanem elméleti rendszert, tudományos vizsgálódást.

tételből és töméntelen igazoló példából áll a könyv – de ebben csakugyan benne az egész növénytan.

Osztályozó és rendszerező szenvedélyét alaposan kiéli itt Linné. Nemcsak a növényeket osztályozza: az anyagot, a szempontokat, az elődöket és kortársakat, a növény részeit, a neveket, jellegeket – mindent. Költői idézetnek, ájtatos megjegyzésnek nyoma sincs. Tárgyilagos megállapítások pergőtüze, lenyűgöző tárgyismerettel. Még a fajállandóság híres alaptételét sem úgy fogalmazza meg, mint másutt, ahol Végtelen Lényről beszél: nincs itt szó sem istenről, sem kinyilatkoztatásról, csak természeti szabályokról.

A növénytan teljes bibliográfiáját adja, ókortól önmagáig, a legkülönbébb szempontok alapján. Következik valamennyi rendszer, ami csak Cesalpinótól fogva ismeretes: az elődök közül – többek közt – Boerhaave, Rajus (Ray), Rivinus, Tournefort, a kortársak közül Gmelin, Haller, Jussieu. Köztük saját rendszere egyetlen mondatban,<sup>11</sup> utána osztályainak egyszerű felsorolása: Monandria, Diandria stb. A rendszerek végén szinte mellékesen közöl saját gyűjtéséből 67 természetes családot és leszögezi, hogy *a természetes módszer tanulmányozása a növénytan legfőbb feladata*, a növények mind rokonságban állanak egymással, a természetben nincs ugrás.<sup>12</sup> A növény részeinek felsorolása és elemzése után áttér a növények nemiségére. A *Characteres*-fejezetben a növénytan alapjaként a meghatározást és elnevezést jelöli meg és leszögezi a rendszer elvi szempontjait. A Systema 5 fokozatból áll: változat–faj–nem–rend–osztály. Ez a növénytan Ariadne-fonala, amely kivezet a káoszból. Kiindulópont a *faj*, amelynek klasszikussá vált fixista tételét itt így adja: *Annyi fajt számlálunk, ahány különböző forma kezdetben teremtetett*.<sup>13</sup> A nevekről szóló nagy fejezet azzal a bölcs mondással kezdődik, hogy *ha nem tudod a nevét, a dolgot sem ismered*.<sup>14</sup> És mivel a kettős nevezéktant még csak ezután tette általánossá (1751-ben vagyunk, a Species Plantarum majd 1753-ban jelenik meg), tehát egyszerűen közli, hogy a növények neve a nem és faj nevéből fog állni.

<sup>11</sup> Ego Sexuale Systema secundum numerum, proportionem et situm staminum cum pistillis elaboravi. (68. tétel. Én az ivari rendszert dolgoztam ki a porzók és bibék száma, aránya és helyzete szerint.)

<sup>12</sup> Methodi naturalis fragmenta studiosae inquirenda sunt. Primum et ultimum hoc in Botanicis desideratum est. Natura non facit saltus. Plantae omnes utrinque affinitatem monstrant. (77.) Naturalis Character ab omni Botanico teneatur oportet. (191.)

<sup>13</sup> Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae. (157.)

<sup>14</sup> Nomina si nescis, perit et cognitio rerum. (210.)

Rövid, mondhatni kelletlen szakasz szól a *változatokról*. A változat: valamely alkalmi okból átalakult faj. A kétségtelen változatokat a közönség kényelmére vezesse be rendszertanába a botanikus, de csak módjával, nehogy a fajok túlságosan megszorodjanak és összekavarodjanak. Apróbb változatokra ne legyen gondja, mert a játékos és sokformájú természetnek végére sohasem ér, ha belémerül a változatokba.<sup>15</sup>

### *Systema naturae*

Az 1735-ös, 10 oldalas első kiadás hamarosan jócskán megdagadt – végül három vaskos kötet lett belőle. A 12. kiadást még Linné rendezte sajtó alá 1766-ban, a 13.-at *Gmelin*, ma ez a legismertebb. Első német fordítása már 1740-ben megjelent, több külföldi változat még Linné idejében. A bővített átdolgozások közül a holland *Houttuin* és a német *Müller* kiadása a legelterjedtebb, utóbbi 1773-ból.<sup>16</sup>

Az első kiadás egy nagyvonalú rendszernek szinte gyorsírással vázolata. A rendszer felöleli az állat-, növény- és ásványvilág egészét, megjelölve minden egyes fajnak a helyét – vagy legalábbis megadva azt a keretet, amelyben minden egyed (*individuum*) a faj-nem-rend-osztály (*species-genus-or-do-classis*) sorozatba illeszkedik. Ez az alapeszme időtállóan bizonyult, s ha tartalmában és rendszertani csoportokban idővel bővült is, lényegében ma is minden osztályozás ennek az eszmének jegyében történik.

A 12. kiadás nemcsak bőségében tér el az elsőtől, hanem stílusban is – nem szólva az időközben megejtett lényegi változtatásokról, például a 10. kiadástól kezdve az *ember* is bekerül a rendszerbe, az emlősök osztályába. A „lakonikus” Linné helyett ez már a „patetikus” Linné műve, az ájtatosan szenvedő. A bevezető oldalak szinte minden mondata felkiáltójeles leborulás isten nagysága előtt. Szenvedélyesen hirdeti, hogy a természet minden megnyilatkozásában a Teremtő hatalma tükröződik. Ha az oldal tetején vagy alján marad néhány sornyi szabad hely, istenfélő idézetekkel vagy bölcs mondásokkal tölti ki.

Pár lap után következik az állatvilág klasszikus felosztása:

- |          |              |   |                                            |
|----------|--------------|---|--------------------------------------------|
| 1. Emlős | – élő szül   | } | szívben 2 kamra, 2 pitvar, meleg piros vér |
| 2. Madár | – tojást rak |   |                                            |

<sup>15</sup> 306–317. tétel.

<sup>16</sup> Carl v. Linné: Vollständiges Natursystem. Nach der zwölften lateinischen Ausgabe, mit einer ausführlichen Erklärung ausgefertigt von Ph. L. St. Müller. Nurnberg, 1773–76.

|            |                  |                                           |
|------------|------------------|-------------------------------------------|
| 3. Kételtű | – tüdővel légzik | } 1 kamra, 1 pitvar, hideg piros vér      |
| 4. Hal     | – kopolyúja van  |                                           |
| 5. Rovar   | – tapintószerv   | } 1 kamra, pitvar nincs, hideg fehér nedv |
| 6. Féreg   | – tapintóköteg   |                                           |

Újabb áhítatos erkölcsi szabályok, Seneca- és Plinius-idézetek közbeékelésével rátér az emlősök tárgyalására, az emberre, majd a majomra, a ragadozókra stb. A leírások rövidek, felszínesek, egységes szempont nehezen hámozható ki belőlük. Anatómia-professzor léteére Linné nem sokat ad a bonctani szempontokra, inkább csak a külső jegyeket veszi figyelembe, főként a fogak számát és rendjét. A négylábúakat (így nevezte az emlősök osztályát, mielőtt még az embert odasorolta) így határozza meg: szőrös test, négy láb, a nőtény eleveneket szül és szoptat. A madarakat így: két láb, két szárny, csőr, a nőtény tojást rak. Ezek a klasszikusan tömör meghatározások fellazulnak a további osztályozásnál s mind bizonytalanabbá válnak, amint a rendszer az osztály egyszerűségétől az egyed sokszerűsége felé közelít. Egy természettörténész szerint Linnénél „a mód, valamit logikus taglalással megvilágítani, anélkül, hogy a természetet kellőképp tekintetbe venné, gyakran Arisztotelészre emlékeztet.”<sup>17</sup> Csakugyan, egész életművén érződik, hogy kedvenc serdülőkori olvasmánya a *Historia animalium* volt: a faj fogalmában mindig a *formát* keresi, az entelecheiát, az elvonatkoztatott eszmét, s a logikus rendszerező mindig legyőzi a természethez alkalmazkodó rendszerezőt. De hát végre is ezért *mesterséges* a rendszer, amit teremt.

Érdemes egy pillantást vetni az állatvilág I. osztály, I. rend, I. nem l. fajára, az *emberre*. Amikor – száz évvel később – Darwin köztudatba dobta az ember állati származását, ellenfelei a fajállandósági dogma védelme közben szívesen megfélekeztek arról, hogy Linné is az állatvilágba sorolja az embert, az állatok fejének, a „legnemesebb állatnak” nevezi, sőt azt állítja róla, hogy vad állapotban még mindig négy lábon jár. Hozzáteszi, hogy teste a legművészebb és legszebb, a legtöbb feladatot kényelmesen végzi el mellső végtagjával, ezenkívül értelmes lelke van Isten képére teremtve, Istentől nyerte uralmát az állatok felett, ő valamennyi állat királya – de mégiscsak az állatvilágba tartozik.

Nem is egy fajt ismerteti Linné az embernek, hanem kettőt:

<sup>17</sup> Fr. Dannemann: Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung, 1910.

*Homo sapiens diurnus* és *Homo nocturnus*. Előbbi az „értelmes ember” – ezek vagyunk mi. Élnek azonban Kelet-Indiában, Jáva és Borneó szigetén fehérbőrű, világoshajú, egyenesen járó farkatlan barlanglakók, akik nappal nem látnak, éjjel járnak zsákmány után. (Innen a „nocturnus” – éjszakai elnevezés.) Beszédük artikulálatlan üvöltözés. Linné ezenkívül beszámol mindenféle „vademberről”, „erdei emberről”, „földalatti emberről”, akikről Plinius is említést tesz troglodytes néven. Vadászok gyakran fogtak erdőben olyan „vadembert”, aki fajilag nem különbözik a *Homo sapiens*től, de minthogy állatok közt vadon nőtt fel, állati tulajdonságokat vett magára és sehogyan sem volt emberré szelídíthető. Az Ursinus, Lupinus, Ovinus és Bovinus néven ismert „vademberek” története arra a meggyőződésre bírja Linnét, hogy ha az ember nevelés nélkül nő fel, akkor megőrzi az állati tulajdonságokat és Istentől nyert értelmes lelke semmiben sem mutatkozik meg. Ezek mégis a *Homo sapiens* fajhoz tartoznak, annak egyedi elfajzásai. Ám az „éji ember” külön faj. Akiket ebbe a csoportba sorol Linné, azok közt nyilvánvalóan vannak fantázia-születtei, mitológiai alakok, primitív emberi törzsek és emberszabású majmok, a felsorolás ugyanis így hangzik: Troglodytes, Orang Outang, Satyr, *Homo silvestris*, Bushman, Kukarlacho, Quimpensee (csimpánz) és Longarmed Ape – vagyis hosszúkarú majom. Hogy teljes legyen a zűrzavar: Kircher Athanaziusz 1637-ben Málta szigetén fogott egy troglodytát, aki – arabul beszélt. Müller utal a rabbinusoknak arra a magyarázatára, hogy az ember teremtésekor az Úr elkésett, eljött a szombat, így az idő rövidsége miatt ezeket az embereket nem fejezhette be . . . És Bontius leírása alapján ábrát közöl a *Homo nocturnus*-ról: hosszúhajú zömök nő, primitív vonásokkal, nemi részeit kezével szégyenlősen fedi el.

A leírásból nemcsak az tűnik ki, hogy Linné az embert az állatvilágba sorolta, hanem az is, hogy az ember és majom közti határt csak nagyon határozatlanul tudta megvonni. Összekuszálta az ember és emberszabású majom kategóriáit, s közben látnia kellett, hogy olyan átmeneti változatokkal van dolga, amelyek kétséggé teszik a fajok éles elválasztásának lehetőségét.

Linné elsősorban botanikus volt, nem zoológus. A növények kategorizálása a *Systema Naturae*ban sokkal jobban sikerült az állatokénál, itt ugyanis olyan egységes szempontra támaszkodott, amelyet következetesen végig lehetett vezetni az egész növényvilágon. Ez a szempont: az ivari szervek alapján történő rendszerezés.

A növények nemiségének kérdése az 1700 körüli években erősen

foglalkoztatta a botanikusokat. A kik korábban a növények ivarszerveit vizsgálták, bizonytalan és sokszor ellentmondó eredményre jutottak, fölcserélték a növények nemét; a növényvilágban gyakori szűznemzés és az eléggé titokzatosan lezajló termékenyülési folyamat magyarázza ezt a bizonytalanságot. Thomas *Millington* oxfordi botanikus talán az első, aki határozottan állítja, hogy a porzó ivarszerv. Levélben közli ezt a véleményét *Nehemiah Grew* londoni orvossal és növényfiziológussal, aki akkor a Royal Society titkára volt. *Grew* válaszában nem veti el ezt a lehetőséget, mégis valószínűbbnek tartja, hogy a porzó egyszerű kiválasztószerv. 1682-ben megjelenő növénybonctanában hím és női nedveket különböztet meg s ezek alapján osztja két csoportra a növényvilágot. Ugyanekkor (1681) egy másik oxfordi botanikus, *Jack Bobart* kísérletet végez a nemiség igazolására: egy nőivarú mécsvirágot elzár a beporzástól, másikat beszór virággporral, természetesen csak az utóbbin észlel termést. Hasonló kísérleteket végez *Sylvio Boccone* 1697-ben. Az ivarosság kérdésének végleges megoldóját *Rudolf Jakob Camerarius* tübingai orvos-botanikusban látják, aki levelek formájában közölte növényteni megfigyeléseit; 1694-ből való *De sexu plantarum* című levelében leírja azt a megfigyelését, hogy a gyümölcshezó eperfa terméketlen marad, ha nincs a közelében barkás eperfa. Kísérleteiben egy kutyatej-félén igazolta az ivaros termékenyítést.

A virágok nemisége ezzel még nem vált általánosan elfogadottá. *John Ray* például tagadta a növények nemét, *Tournefort* még 1700-ban is excrementumnak tartotta a virággport. *Claude-Joseph Geoffroy* 1711-ben mikroszkóp alatt kimutatta a virággpor fajonként jellegzetes hólyagszerű szerkezetét, *Fontenelle* viszont ugyanekkor minden növényivari elméletet kereken elutasított. 1718-ban egy népszerű botanika jelent meg *Sébastien Vaillant* tollából, hatásosabb, mint amilyen értékes; részletesen leírja a növények ivari szerveit, de nem a virággport tartja a megtermékenyítés eszközének, hanem a titokzatos „aura seminalis”-t – azt a „szellőt”, ami a magot megelékesíti. Mégis *Vaillant* könyve buzdította leginkább *Linnét* az ivari rendszer föllállítására; és *Wallin* költői műve a *Fák nászáról*, amely egyáltalán nem növényteni munka, hanem bölcs mondások és inkább érzelmes, mint tudományos megállapítások gyűjteménye a természet világáról.

Szorgalmas tudománytörténészek előkerítettek egy levelet 1702-ből, amelyet *Johann Jakob Burkhard* intézett *Leibniz*hez: a növények ivari rendszerezését javasolja ebben, nagy vonásokkal föl is vázolja *Linné* osztályozásának alapelveit. Később *Linnét* emiatt plágiummal vádolták, pedig aligha ismerte *Burkhard* levelét.

Linné növénytani rendszere rendkívül egyszerű – sajnos: túl egyszerű. 24 osztályba sorolja a növényeket a porzók száma, nagysága, jellege és a bibék száma alapján.<sup>18</sup> Az első 13 osztályban a virágok kétivarúak, a porzók nincsenek összenőve és egyenlő hosszúak:

- I. osztály *Monandria* Egyporzósak
- II. osztály *Diandria* Kétporzósak
- III. osztály *Triandria* Háromporzósak  
stb. stb. stb.
- X. osztály *Decandria* Tízporzósak
- XI. osztály *Dodecandria* Tizenegy-tizenkilenc porzósak
- XII. osztály *Icosandria* Húsz vagy több porzó a vacok szélén
- XIII. osztály *Polyandria* Húsznál több porzó a vackon

A következő két osztályban a porzók szintén nincsenek összenőve, de különböző hosszúak:

- XIV. osztály *Didynamia* Kétfőporzósak
- XV. osztály *Tetradynamia* Négyfőporzósak

Következnek az egymással vagy a termővel összenőtt porzósak:

- XVI. osztály *Monadelphía* Egyfalkásak
- XVII. osztály *Diadelphía* Kétfalkásak
- XVIII. osztály *Polyadelphía* Sokfalkásak
- XIX. osztály *Syngenesia* Csőporzósak
- XX. osztály *Gynandria* Termőre nőtt porzósak

Váltivarúak és szabad szemmel nem látható ivarúak:

- XXI. osztály *Monoecia* Egylakiak
- XXII. osztály *Dioecia* Kétlakiak
- XXIII. osztály *Polygamia* Kevertvirágúak
- XXIV. osztály *Cryptogamia* Rejtettvirágúak

Különös módon ennek a zseniális rendszernek alapvető hibáit első perctől fogva mindenki látta, mégis annyival jobb volt, mint valamennyi korábbi rendszer, hogy azonnal széles körben elterjedt és közel száz évig általánosan használatos maradt. A század végén körülbelül ez a vélemény alakult ki Linné növénytani rendszeréről – s ezt a véleményt képviselte *Lamarck*, amikor még nem volt „lamarckista”, de már nagyon világosan látta a természetes módszer szükségességét, mégis Linné rendszere mellett tartott ki botanikai műveiben – : *hasznavehetetlen ugyan, de jobb híján ezt kell használni*.<sup>19</sup>

Linné *ásványtani rendszerét* azonban nemcsak *Lamarck* utasította el,

<sup>18</sup> Ld. *Szó Rezső*: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. Tankönyvkiadó 1953. 16.

<sup>19</sup> J. B. *Lamarck*: *Illustration des Genres*, Paris, 1791. I. — *Dictionnaire de Botanique*, Paris, 1789. I. Disc. prélim.



mint hasznavehetetlent, hanem a tisztelő kortársak is. 1777-ben a *Systema* 12. kiadása után adta ki Gmelin a *Natursystem des Mineralreichs*-et; ennek előszavában – tehát még Linné életében – bocsánatkérően mondja, hogy csak azért tart ki Linné rendszere mellett, mert nem akarja az egységet megbontani, de jóformán nem hagy meg belőle egyebet, mint a rendszer vázát. Kritikája valóban mutatja, hogy nem befolyásoltatta magát a Lovag tekintélyétől. A rendszeren kívül azonban átvette Linné szellemét is: a teljességre törekvés szellemét. Ám az már aligha Linné szelleméből fakad, hogy az ásványtan történetének ismertetésekor keserűen emlékezik meg arról az időről, amikor a tudomány „a nyomorúságos skolasztikus cívódás szerencsétlen függvénye volt”, amiből csak a szerzetesek húztak hasznót, majd az ásványtan beléveszett az elnevezések fölötti terméketlen vitákba s a tudósok inkább filológusok voltak, mint mineralógusok.<sup>20</sup>

Az ásványtan mindig kissé mostohagyermek volt az állat és növénytan mellett, mégis a Linné-Gmelin könyv történeti visszapillantása a 18. század hatalmas mineralógiai föllendüléséről számol be. Érdemes egy pillantást vetni az 1777-ből való seregszemlére. Csak rendszertant 30-nál többet részletez Gmelin, ebből 12 Linné *Systemája* után készült; a régiek közt természetesen ott találjuk Agricola, Cesalpino, Aldrovandi, Johnston közzétтанát, hogy csak a legnevesebbeket említsem. Az ásványtan bibliográfiája kerekén 160 oldalt tesz ki: 1200-ra rúg a részletekkel foglalkozó monográfiák száma, 117-re az összefoglaló és rendszertani munkáké.

Linné az ásványtanban is érvényesíti alapelvét, az osztály-rend-nem-faj szerinti besorolást. Három osztályt különít el: I. Kövek, II. Ásványok, III. Kőzetek. A köveknek 5, az ásványoknak és kőzeteknek 3–3 rendjét különíti el, ezek utolsója a „petrefacta”: a ma fossziliának nevezett őskori kőületek és az állati szervezetben keletkező kövek. – Az erőszakolt felosztást Linné tekintélye sem tudta általánosan elfogadottá tenni.

### *Linné aggályai*

1737-ben fogalmazta meg Linné először a fajállandóság alaptételét, legalábbis ekkor közölte a *Fundamenta botanica*-ban: *Tot sunt species quot creavit ab initio infinitum Ens* – annyi faj van, amennyit a végtelen Lény

<sup>20</sup> Des Ritters Carl von Linné' vollständiges Natursystem des Mineralreichs, nach der 12. lateinischen Ausgabe in einer freyen und vermehrten Uebersetzung von Joh. Fr. Gmelin. Nürnberg, 1777. 36.

elevé teremtett. De már ugyanekkor tapasztalnia kell, mennyi nehézséggel jár, ha tételét szigorúan érvényesíteni akarja. Sőt, már Clifford kertjében azt látta, hogy a természet nem hajlandó az alaptételhez igazodni: a kertészek lépten-nyomon létrehoznak új változatokat, amelyek addig nem léteztek, tehát nem követik a fajállandóság tételét és nem férnek bele a Rendszerbe.

John Ray elfajzási elméletéhez menekül magyarázatért. „Vannak elfajzott virágok és más növények – írja a *Fundamenta botanicában* –, ezek mind a normális alakból erednek.” Bővebben kifejti az ugyanekkor megjelenő *Critica botanicában*: A fajok valamennyien a Mindenhatótól származnak, de Isten megengedte a természetnek, hogy afféle játékos kitérőket tegyen. „Kétféle különbség van ezért ma a növények közt: egyik a valódi különbség, a *változatosság*, amit az Alkotó mindenható keze hozott létre, másik a *külső burok átalakulása*, ez a természet játékos pillanatának műve. Megkülönböztetem ezért a Mindenható valódi *fajaitól* a kertészek természetes *elfajzásait*. Előbbiek a jelentősebbek, Alkotójuk miatt, az utóbbiakat elutasítom – alkotóik miatt. Előbbiek fennállnak és fennálltak a világ kezdete óta, utóbbiak csak kinövések és csupán rövid ideig élhetnek.”<sup>21</sup>

Linné tehát csak a *változatosságot* ismeri el, a *változékonyságot* megtagadja, a természet játékanak nevezi, elutasítja – de élete végéig nem tud szabadulni tőle. Ragaszkodik az egyszerre-teremtéshez. 1743-ban egyetemi előadásain pontosan megjelöli a helyet is, ahol a teremtés történt: az akkor még mindent elborító óceán egyetlen szigetcskéjén, az egyenlítő tájékának magas hegycsúcsán élt minden élőlényből egy pár, az első emberpárral boldog egyetértésben . . . 1754-ben megismétli ezt a legendát, nyomatékkal hangsúlyozva, hogy ezen a boldog szigeten egyetlenegy sem hiányzott a ma élő állat- és növényfajok közül.<sup>22</sup>

Időközben azonban mind több aggasztó észlelet merült föl. Így 1742-ben a gyújtóványfűnek (*Linaria vulgaris*) olyan új változatát figyelték meg, amely elődeitől alapvetően különbözött, mégis élet- és szaporodóképesnek bizonyult, úgyhogy maga Linné kénytelen volt új fajnak tekinteni. *Pelorianak* nevezte el (torzszülött) és értekezést írt róla. „Semmi sem csodálatosabb, mint ami ezzel a növénnel történt: egy félresikerült utód . . . amely teljesen eltér a fajtájától, és ezzel

<sup>21</sup> Id. Hagberg, 106—7.

<sup>22</sup> Oratio de Telluris habitabilis incremento, 1743. (Beszéd a lakható Föld gyarapodásáról.) Ismerteteti H. Emery: A növények élete, TTT 1883. 427. és Hagberg, 224.

olyasminnek a példája, aminek nincs párja a növénytanban . . . Nem kevésbé meglepő ez, mintha egy tehénnek farkasfejű borja születnék. Ebből csodálatos következtetés vonható le:  *megtörténhetik az, hogy a növényvilágban új fajok keletkeznek . . .* Összeomlanának ezzel a termékenyítés alappillérei, amelyek egyben az egész növénytan alapját alkotják; a növények természeti osztályai szétrobbannának . . .”<sup>23</sup> (Megjegyzendő, hogy a növénytan mai állása szerint Linné tévedett: a „Peloria” nem mutáció, nem is atavizmus, egyáltalában nem új faj, hanem a *Linaria vulgaris* egyszerű változata.<sup>24</sup> Szegény Linné, éppen akkor tapintott rá az igazságra, amikor melléfogott . . .) De a dolog sehogysem hagyta nyugton. A *Philosophia botanica*-ban is visszatér a Peloriára, amikor az új fajok keletkezésének lehetőségét tagadja: tagadja, de hozzáteszi, hogy erre nézve többen nyilvánították kétségüket, így Marchant, Gmelin, és ő maga, a Peloriával kapcsolatban.<sup>25</sup>

S nem ez volt az egyetlen ilyen tapasztalata.

1755-ben a *Metamorphosis plantarum*-ban Réaurnek egy keresztezési kísérletéről megjegyzi, hogy az ilyesmiből nem ajánlatos általános következtetést levonni, mert annak „szörnyű folytatása” lehet. 1759-ben a növények nemiségének új bizonyítékairól szóló pályaművében azt írja, hogy sokszor nem lehet kétségbevonni a hibridek megtermékenyítéséből létrejövő új fajokat, csupán az nem dönthető el, vajon ezek a fajok „az idő gyermekei”-e, vagy a Teremtő már a világ kezdetén így határozta meg ennek a fajnak fejlődésmenetét?<sup>26</sup> 1761-ben Duchesne versailles-i kertész számóca-mutációt észlelt, amely marandónak bizonyult, úgyhogy Linné kénytelen volt fölvenni a *Systema* következő kiadásába.

Magának a *Systema Natura*-nak a fejlődése is nagyon tanulságos a fajállandósági tétel alakulása szempontjából. A kezdetben oly állhatatosan hangoztatott alaptétel az utolsó kiadásokból hiányzik. Helyette ezt az alaptörvényt találjuk: „A természet Isten változhatatlan törvénye, az a dolga, hogy legyen, azt teszi, amit tennie kell.”<sup>27</sup> Egészen más „fixizmus” ez, mint a korábbi! Nincs szó többé eleve – így – teremtésről, fajok változhatatlanságáról, meghatározott számú fajról. A változhatatlanság immár nem a faj sajátja, hanem a *törvényé*. De mi a törvény? Ha isten változhatatlan törvénye az, hogy a fajok

<sup>23</sup> Id. Hagberg, 222.

<sup>24</sup> Ld. *Remane*, i. m. 8. *Soó*, i. m. 36.

<sup>25</sup> *Phil. Bot.* 157.

<sup>26</sup> *Hagberg*, 228.

<sup>27</sup> *Natura lex immutabilis Dei, qua res est id, quod est, et agit, quod agere jussa est.*

egymássá átalakuljanak, akkor átalakulnak . . . A kibúvó nagyon is világos.

A természetnek ez a megfogalmazása („dolga az, hogy legyen, tegye, amit tennie kell”) erősen vesztít finalista jellegéből, a kauzális-mechanikus természettörvényhez közeledik: a világ egy nagy gépezet, amely a maga törvényei szerint működik. „Az 1735-ös *Systema Naturae*-ban – mondja Hagberg – a világ még szilárdan állt, az 1766-osban alapjai megrendültek.”<sup>28</sup> A fixista Linné lába alól mindinkább kicsúszik a talaj. Érti ezt ő maga is? Feltétlenül. Legfőbb alkotásának, a mesterséges rendszernek maradandóságában már nem hisz. „Én még nem tudom megadni természetes rendszereim alapját, – mondja tőle szokatlan szerénységgel –, de azok, akik a nyomomba lépnek, megtalálják ezt az alapot . . .”<sup>29</sup> S már a *Philosophia botanicában* célzott arra, hogy a növények létrehozásában nemcsak a természetnek, hanem a művelésnek és mesterségnek (*Cultura, Ars*) is szerepe van; egy különös poszthumusz dokumentum pedig többet árul el megváltozott álláspontjáról, mint saját óvatos-jámbor nyilatkozatai. Fiának, a szintén botanikus ifjabb Carl von Linnének 1778-ból kelt levele ez, amelyből kiderül, hogy egy teológus istentelenséggel (!) vádolta halála után Linnét, éspedig úgy látszik éppen a fajok tisztaságának feladása miatt. „Kétségtelen – írja az ifjabb Linné –, hogy apám *a fajokat és nemeket az idő termékének tartotta*, de a rendeket Isten alkotásának, s ha ez utóbbiak nem volnának, az előbbieket sem keletkezhetnének.”<sup>30</sup>

Úgy látszik tehát, hogy a fajállandóság atyamestere házi használatra nem hitt a fajok állandóságában, sőt a nemekében sem. Innen már csak egy lépés a változékonyság nyílt beismerése és a fajfejlődés eszméje.

Csakhogy ezt a lépést Linné sohasem tette meg.

<sup>28</sup> I. m. 232.

<sup>29</sup> Ld. K. A. Tyimirjazev: Torténelmi szemlélet a biológiában. Ford. Lovas György. Szikra, 1949. 17. — De *Önéletrajzában* Linné — szokása szerint harmadik személyben beszélve onmagáról — ezt írja: „A természetes rendeket (*Ordines naturales*) a Genera Plantarum (Növények nemei) függelékeként állította fel. Tájékozatlanok könnyen hihetnék, hogy ezeknek csekély az értékük és hasznuk, pedig Linné a mesterművei közé számította őket. Sokan próbáltak csiszolni rajtuk, eredménytelenül. Aki megtalálja hozzájuk a kulcsot, a természetes módszert (*Methodum naturalem*) fedezi fel. Ám előbb fedezik fel a kor négyzogesítését, mint ezt . . .” *Önéletr.* 216.

<sup>30</sup> Hagberg, 226.

Joggal írhatta naplójába, hogy „senki nem volt nála híresebb az egész világon” – a 18. század ötvenes éveiben valóban Linné volt a tudomány büszkesége. Néhány neves kortársa – például Haller, Bonnet vagy Buffon – nem fogadta el rendszerét, vitába szállt vele vagy becsmérelte, de az ilyen kivételektől eltekintve osztatlan volt a sikere. Tudományos akadémiák és társaságok versengtek a megtiszteltetésért, hogy tagjukká fogadhassák. A világ minden táján tanították és követték rendszerét. Társasági szórakozássá is vált a fűvészkedés, divattá: az emberek herbáriumokat készítettek, növénykülönlegességekre vadásztak, sportot űztek a virágok meghatározásából. Amit Linné bibliai célzással úgy mondott, hogy „szétküldtem apostolaimat a világ minden tájára”, megvalósult: mindenhol özönlöttek hozzá a tanítványok, s az ő szellemében gyűjtötték a természet három birodalmának anyagát mind az öt világrészben. A naturalizmus diadala volt ez, a természet meghódítása, befogadása, rendszerbe foglalása: a csillagok és a fizika világa után meghódolt az állatok és növények világa, közel került az emberhez, elérhetővé vált. Törvény és rendszer foglalta el a káosz helyét, s ez Linné érdeme.

S mégis baj volt Linné sikerével. Olyan baj, amelyet titokban ő maga is érzett. Műve *elavult* volt, már születése pillanatában. Ötven évvel korábban lázba hozhatta volna a világot, heves vitákat kavart volna; most küzdelemmentes diadal volt az osztályrésze, szinte túl egyszerű diadal. Linné pályafutása sima, zökkenőmentes. Ha itt-ott találkozott is ellenállással, sohasem azért, mert *még* nem értették, hanem mert *már* túl voltak rajta. Mint ahogy ő is túl volt önmagán, amikor megérezte a fájállandóság csődjét. Amikor a „természetes jelleg” kutatásában jelöli meg a botanika fő feladatát, ő, a mesterséges rendszer alkotója. Amikor a fajokat és nemeket az „idő termékének” tartja, ő, a fixizmus és kreacionizmus elszánt híve.

Kortársa volt Rousseau, Voltaire, Diderot, d'Alembert, Buffon, Holbach, az egész 18. század. Nemzedéknyi különbséggel kortársa volt Erasmus, Darwin, Lamarck, Goethe, Humboldt, Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire – a 19. század hajnallának hatalmas tudósgárdája. Ez a két nemzedék – a francia felvilágosodás és a francia forradalom nemzedéke – szűknek érezte azt a keretet, amit Linné fixizmusa és kreacionizmusa jelentett. Valójában semmi sem ellenétesebb a 18. század szellemével, mint a fájállandóság és az eleve-így-teremtettség. A *revolúció* százada ez, amelyben az abszolutiz-

mus – a politikai fixizmus és kreacionizmus – kötelékei szétpattannak és utat nyitnak a 19. század nagy eszméjének, az *evolúciónak*. Mi keresnivalója van a fejlődés e diadalmas korszakában a fajok állandóságának, a merev mesterséges rendszernek, Noé bárkájának, isten eleve elrendezett természeti harmóniájának?

Semmi köze nem volt századához, a francia felvilágosodás filozófusaihoz, akiknek kortársa volt, s a nagy forradalomhoz, amelyet majdnem megért, s amelynek ez a század a bölcsője. Voltaképpen nem volt kortársa önmagának. A 18. század egyik legnagyobb biológusa volt, de a 17. század problémáját oldotta meg. Ezért félt a „nemesis divina”-tól? Joggal félt: az utódok felfalták őzüket. A kettős nevezéktan és az osztály–rend–nem–faj egymás alá rendelt kategóriái sok változtatással bár, de mai napig fennmaradtak és hirdetik Linné lángelméjét, ám a „teremtés alappillérei” – a fixizmus és kreacionizmus – összeomlottak s maguk alá temették a mesterséges rendszert.

## A FRANCIA FELVILÁGOSODÁS FILOZÓFUSAI

Az a szellemi áramlat, amely Franciaországban a 18. század derekán a negyvenestől a hetvenes évekig tartott, azzal érdemelte ki a „felvilágosodás” nevet, hogy a metafizikus gondolkodást a racionalishoz közelítette, az abszolutisztikus államrendben demokratikus eszméket hirdetett, vallási nézeteiben az ateizmusig jutott; új megvilágításba helyezte az embert a természetben és társadalomban. „Szent szövetekezés volt ez a fanatizmus és zsarnokság ellen”, mint egy kortársuk írja,<sup>1</sup> olyan szövetség, amelynek tagjai keresztül-kasul ellentétben voltak egymással, de abban kivétel nélkül egyetértettek, hogy le kell rombolni a társadalmi és vallási előítéletek bástyáit, szét kell feshíteni az abszolutizmus gazdasági és eszmei bilincseit, meg kell szüntetni az egyenlőtlenséget ember és ember közt – szabaddá kell tenni az utat a szabad gondolkodás számára.

Montesquieu fellépésével kezdődött ez a társadalombölcseleti forrongás, Rousseau, Voltaire, Diderot munkásságával folytatódott, Holbach működésével érte el csúcspontját. Nem szorítkozott pusztán az irodalomra és társadalombölcseletre, összefonódott azzal a természetfilozófiai erjedéssel, ami érthetően mindig együttjár a gondolkodás forradalmával: amikor az ember helyét keresi a világban és fölismeri a társadalmi rend jogtalanságait, tekintetét óhatatlanul a természeti rend felé irányítja, mintegy onnan várva azokat az irányító szempontokat, amelyek a társadalom igaztalanságait korrigálhatják. A felvilágosodás „filozófusai” ugyan elsősorban írók, de talán egy sincs közöttük, aki mellékesen természettudománnyal ne foglalkozna: Voltaire

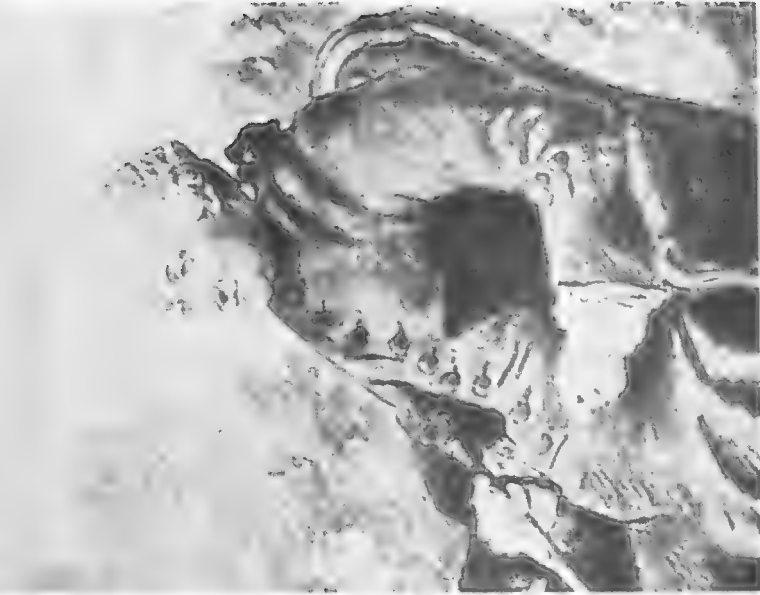
<sup>1</sup> Ld. *Cabanis: Rapports du Physique et du Moral*. 1802.







DIDEROT. FRAGONARD FESTJÉNÉYE



HOLBACH. CARMONTELLE RAJZA

mint fizikus kezdte pályafutását, Rousseau mint botanikus fejezte be, d'Alembert matematikus volt, Diderot polihisztor, Lamettrie orvos, Helvetius orvosok leszármazottja, Holbach vegyész és természet-filozófus, társaságukhoz tartozott a természettudós Maupertuis és Buffon, az orvos Bordeu és Tronchin, a fizikus-biológus Réaumur, az anatómus Daubenton; mindnyájan feljogosítva érezték magukat, hogy természettudományos kérdésekhez hozzászóljanak, megvolt hozzá a tájékozottságuk.

## VOLTAIRE MARADISÁGA

Amikor François Arouet *Voltaire* (1694–1778) 1729-ben hazatért angliai száműzetéséből, telítve volt azokkal a newtoni eszmékkel, amelyeket Franciaországban még alig ismertek. Itt még Descartes természetszemlélete uralkodott, s hogy mégis lassacskán sikerült a newtoni tanoknak tért hódítani, az elsősorban Voltaire-nek és későbbi nagy ellenfelének, Maupertuis-nek köszönhető. Voltaire könyve Newton természetfilozófiájáról és fizikájáról éppen a nemzeti ellenállás miatt csak 1738-ban jelenhetett meg, de akkor gyors sikert aratott és általánosan ismertté vált. Newton *Principiájának* és *Optikájának* világos és meggyőző ismertetése ez, sok egyéni hozzátoldással és azzal a filozófusra valló változtatással, hogy mintegy megfordítja tárgyalási sorrendjét: a filozófiai következtetéssel kezdi, aztán tér át a fizikai megalapozásra, a nehézkedés törvényére, a fényelméletre stb. De mindig sokkal inkább foglalkoztatják a filozófiai problémák a fizikaiaknál, így isten léte és hatásköre, a szabadság kérdése, a természetes vallás, a lélek és az anyag természete, s hasonlók. Válaszaiban jóval tartózkodóbb és maradibb, mint várni lehetne tőle, szó sincs itt még azokról a merész gondolatokról, amelyek például a *Filozófiai ABC* írásakor jellemzik. Gúnyol minden olyan gondolatot, amely csak közelít is a materializmushoz, majdnem olyan buzgón emlegeti istent, mint Malebranche atya, akit később emiatt annyira kipellengérez. Beszél a fajok változásának lehetőségéről is, s kereken elutasítja: semmiféle *transzmutáció* nem lehetséges sem az élettelenek, sem az élők világában, minden faj változatlanul őrzi azt a sajátságot, amivel a világ ura a kezdet kezdetén meghatározta.<sup>2</sup>

Pedig abban az időben, amikor Voltaire ezeket írja, Cireyben él a

<sup>2</sup> *Éléments de philosophie de Newton*, 1738. Oeuvr. compl. 1784. 31. köt. 67 kk.

fizikus Châtelet márkizzal, ő maga is fizikai vizsgálatokat végez, önálló fizikai tanulmányokat ír a tűz természetéről, mai kifejezéssel a fajhőről, az energia megmaradásának elvéről, a levegő összetételéről – csupa olyan kérdésről, amelyeknek megoldása a későbbi idők nagy fizikusaira vár, de állítólag Voltaire fejtegetése is közel jár a szakszerű megoldáshoz.<sup>3</sup> Annál meglepőbb, hogy természetbölcseleti vonatkozású munkáiban Voltaire továbbra is megőrzi maradi álláspontját. 1744-ben értekezést ír a földfelszín változásairól,<sup>4</sup> amelyben a már akkor divatos katasztrófa-elmélet ellen fordul.<sup>5</sup> Voltaire álláspontja sokkal maradibb a legklerikálisabb geológusénál is, makacsul ragaszkodik a bibliai teremtéstörténethez, a hegyeken található megkövült halak és csigák tetemét nem ismeri el a hajdani tengerek bizonyítékának, hanem úgy véli, hogy ezeket véletlenül hordták oda az emberek s elszórták; egyetlen „katasztrófának” a bibliai vízözönt ismeri el, de leszögezi, hogy ezt semmiféle természeti törvénnyel magyarázni nem lehet, mert ez *csoda* volt.<sup>6</sup> A kövületekre később is minduntalan visszatér – nem is a kövületek kedvéért, hanem hogy a természettudósokat nevetségessé tegye, elsősorban a kor legnagyobb biológusát, *Maupertuis*-t, akinek kigúnyolására külön tanulmányt ír,<sup>7</sup> vagy *de Maillet* kezdetleges transzformista elméletét, *Needham* ősnemzési kísérleteit.

Nem kétséges, hogy Voltaire a francia felvilágosodás vezéralakja, kortársai is annak tartották, s az utókor is, joggal, hiszen a leibnizi „optimista világnézetnek”, a Gondviselésnek, a vallási előítéletnek és a zsarnokságnak szenvedélyes ostromozója volt – de vegyük észre, hogy a felvilágosult kritikus kritikátlanul volt felvilágosult (támadásaiban például nem tudott különbséget tenni Malebranche és *Maupertuis* között), szenvedélyeiben személyi előítéletek vezették és csak a rombolásban volt nagy, építeni nem tudott.

<sup>3</sup> Ld. erről G. Brandes: *Voltaire und sein Jahrhundert*, 1916. Berlin, Reiss, I. XXIII. et passim

<sup>4</sup> *Dissertation sur les changemens arrivés dans notre globe*, 1744. Id. kiad. 31. 375 kk.

<sup>5</sup> A katasztrófa-elmélet tagadása Voltaire-nél nem haladó gondolat, hanem visszaesés azokhoz képest, akik a bibliai teremtéstörténet valószínűtlenségét akarták a katasztrófák föltételezésével áthidalni.

<sup>6</sup> I. m. 388.

<sup>7</sup> *Diatribes du docteur Akakia, médecin du pape*, 1752. Ez a gúnyirat okozta Voltaire és Nagy Frigyes összeveszését, emiatt kellett Potsdamot elhagynia. — A kövületekről és más „természeti furcsaságokról” ld. még: *Des singularités de la Nature*, 1768. — *De Maillet* „transzformista” elméletének kigúnyolását ld. a 40 talléros emberről szóló kisregényben: *L'homme aux quarante écus*, 1767.

Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) természettudományos jelentőségét nem az öregkori növénytani munkái adják, hanem az, ahogyan kedvet csinált századának a természethez és természetességhez. Fiatal korában a svájci havasok közt barangolva a szabadságról álmodozott, s önkéntelenül összekapcsolta a szabadság fogalmát a szabad természettel. Amikor 1751-ben első értekezésével<sup>8</sup> a nagyközönség elé lép, amelyben a tudomány és művészet szerepét vizsgálja az emberiség történeti fejlődésében, nyomban ráragad az a jelszó, amelyet azóta sem lehet elválasztani Rousseau nevétől: *Vissza a természethez!* Pedig sem itt, sem semmiféle más művében soha Rousseau ezt az eszmét nem hirdette. Ellenkezőleg: azt hirdette, hogy az emberek közötti egyenlőtlenség a „természetes állapottól” való elszakadás következménye, visszatérés azonban nincs, az idillikus béke és általános egyetértés paradicsomi állapotát az ember végérvényesen elveszítette abban a pillanatban, amikor a magántulajdon útjára lépett,<sup>9</sup> s most már nem tehet mást, minthogy *természetes neveléssel* felszabadítja a gátolt érzelmeket és szenvedélyeket, megfélemlített tömegember helyett szabad egyéniséget nevel, aki az ősi emberi egyenlőség, a természetes jog és a természetes erkölcs alapján áll<sup>10</sup> és olyan *társadalmi szerződést* köt, amely biztosítja a társadalmi rend kiegyensúlyozottságát.<sup>11</sup> Ezek a gondolatok érthető módon forradalmasították azt a társadalmat, amelytől mi sem állt messzibb, mint a „természetes” egyenlőség és „természetes” életforma. Rousseau regénye, a *Julie*, nyitánya volt annak a romantikus „természetesség-láznak”, ami ettől fogva fűtötte az embereket – s egyben az első olyan regény, amelynek ragyogó tollal megírt természetleírásai<sup>12</sup> – különösen a Genfi-tó környékének leírása – epekedést ébresztettek az olvasóban a természet iránt. Ezt csak fokozta a poszthumusz megjelent *Vallomások* számos csillogó természetleírása. Utolsó éveiben Rousseau fűvészkedésre adta fejét s annyira beletanult a botanikába, hogy levelezésében részletes növénytani tájékoztatást ad több ismerősének,<sup>13</sup> és egy botanikai lexikonon dolgozik,<sup>14</sup> amelynek bevezetésében ismerteti Linné rendszerét, és elmondja

<sup>8</sup> Discours sur les sciences et les arts, 1750.

<sup>9</sup> Discours sur l'origine de l'inégalité parmi les hommes, 1754.

<sup>10</sup> Émile ou l'éducation, 1762.

<sup>11</sup> Contrat social, 1762.

<sup>12</sup> Julie ou la nouvelle Héloïse, 1761.

<sup>13</sup> Lettres élémentaires sur la Botanique, posthum.

<sup>14</sup> Fragments pour un Dictionnaire des termes d'usages en Botanique, posthum.

kételyeit e rendszerrel szemben. Párizs egyik legnépszerűbb embere már – nem is annyira tehetségéért, mint inkább különtségéért –, fűvészkerti kirándulásain számosan kísérik, magyarázatait hallgatva; az üldözési mániában szenvedő öreg Rousseau állítólag csak akkor tűrte meg hallgatóságát, ha nem szóltak hozzá. Lehetségesnek tartják, hogy ezeken a fűvészkirándulásokon Lamarck is részt vett; növény-tani munkáiban utóbb nagy elismeréssel emlékezik meg Rousseau-ról.

Linné munkássága ebben az időben vált általánosan ismertté; Rousseau személyi varázsa erősen hozzájárult ahhoz, hogy a természet és azon belül a növények iránti érdeklődés annyira divatossá vált. A nyiladozó romantikának szerves része lett a természet-imádás, az emberek valósággal szürcsölték mindazt, ami „természetes”. Legyen természetes a jog, a törvény, az erkölcs, a vallás, éljünk természetes hajlamaink szerint, becsljük az ősi egyszerűséget, a primitív báj, városok züllött erkölce helyett a falusi nép romlatlan tisztaságát... Ez az „idilli” szemlélet szűrődött le Rousseau alapján zordon világ-idegenségből és keserű csalódásaiból, vélt és tényleges üldöztetéséből. Szinte vallásos eszmévé lett a természet-rajongás. Rousseau arra tanította az embereket, hogy a természetet magából a természetből kell megismerni. Érdeemes idézni *Vallomásainak* utolsó könyvéből azt a részt, ahol leírja, hogyan botanizálgatott egy elhagyott szigeten:

„... a délelőtti három-négy óráját a botanika tanulásának szenteltem, különösen Linnaeus rendszerének, amely iránt olyan szenvedélyre gyúltam, hogy akkor sem gyógyulhattam egészen ki belőle, amikor ürességét észrevettem. Megítélésem szerint ez a nagy megfigyelő eddig az egyetlen, aki Ludwiggal együtt a növénytant mint természetkutató és mint filozófus szemléli, de kelletténél inkább tanulmányozta a növénygyűjteményekben és kertekben, s nem eléggé magában a természetben. Én fűvészkertül használtam az egész szigetet, s ha valami észlelést akartam tenni vagy igazolni, erdőt-mezőt jártam be könyvvel a hónom alatt, s földre heveredtem a kérdéses növény mellé, hogy a helyszínen vizsgáljam meg kedvem szerint. Ez a módszer erősen hozzásegített ahhoz, hogy természeti állapotukban ismerjem meg a növényeket, mielőtt még emberi kéz művelte és természetükből kiforgatta őket. Azt mondják, hogy Fagon, XIV. Lajos első orvosa, aki a Királyi Fűvészkert valamennyi növényét név szerint és tökéletesen ismerte, a szabad mezőn olyan tudatlan volt, hogy ott semmit sem ismert fel. Én pontosan az ellenkezője vagyok: ismerem valamennyire a természet művét, de semennyire a kertészekét.”<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Vallomások. Ford. Benedek István és Benedek Marcell. M. Helikon, 1962. 626.

Denis Diderot (1713–1784) úgy volt természettudós, mint filozófus: a maga merészen felvilágosult, kissé fölényesen szabad módján, többet bízva írói tehetségére, mint szaktudására. Szellemes ott is, ahol téved, vagy ahol elavult. Hozzászól mindenhez, ami e korban érdekelhetette a gondolkodó elméket, természetesen az ősnemzés, a preformáció, sőt a még jóformán föl sem vetett transzformizmus kérdéséhez is. Természetfilozófiai szemlélete elszórva található összes műveiben, mégis leginkább a *Természet értelmezéséről* szóló gondolataiban (1754), a *D'Alembert-rel folytatott beszélgetésben* és az ezt követő *D'Alembert álmában* (1769), továbbá a *Fiziológia elemeiben* (1774); közvetlen és széles körű hatása ezek közül csak az *Interprétation de la Nature*-nek lehetett, mivel a többi jóval szerzőjének halála után jelent meg, az *Éléments de Physiologie* kerek száz évvel a megírása után.

A preformációt, a „germes préexistans”-t kereken tagadja: lehetetlen, hogy az elefánt benne legyen az atomban, őbenne újabb atom, abban új elefánt, és így tovább a végtelenségig. Azt a gondolatot, hogy az állatok mindig olyanok lettek volna, amilyenek ma, képtelenségnek minősíti. Sem azt nem tudjuk, milyenek voltak, sem azt, milyenné válnak majd idővel.<sup>16</sup> Mint ahogyan a természetben az egyed születik, felnő, él, hanyatlik és elmúlik, ugyanígy van az egyes fajokkal is. Ha nem tudnók már a hit tanításából, mondja Diderot ravaszul, hogy az élőlényeket a Teremtő formálta eleve olyanná, amilyenek ma, ha keletkezésüket és elmúlásukat szabad volna megoldatlan kérdésnek tekinteni, akkor a filozófusban óhatatlanul fölmerülne az a gondolat, hogy az élet lehetősége kezdettől fogva megvolt, a szétszórt anyag tömegéhez keveredett s így jöttek létre azok a csírák, amelyek millió és millió év folyamán fejlődtek a mai élőlényekké, s ez a fejlődés ma sem ért véget. Milyen szerencse – folytatja félreérthetetlen gúnnyal –, hogy a vallás fénye megvilágítja előttünk a világ keletkezését, különben mennyi tévelygés közt kellene bukdácsolnunk...<sup>17</sup> De nem retten vissza e bukdácsolástól: ugyanebben a dolgozatában fölveti a *premier prototype* ötletét, csak úgy mellékesen. Föl kell tételeznünk, mondja, hogy valamilyen *ősi alapformából*, őstípusból alakulnak ki fokozatosan a fajok; a kezdet kezdetén csupán egyetlen őslény létezett: valamennyi

<sup>16</sup> Entretien entre Diderot et d'Alembert, 1769 (megj. 1830). Oeuvr. compl. II. 110. (Vál. filoz. műv. Akadémia, 1951. 214.)

<sup>17</sup> Pensées sur l'Interprétation de la Nature, 1754, LVIII. (Vál. filoz. műv. 117.)

élőlény első prototípusa.<sup>18</sup> Fiziológiájában egészen lamarcki módon magyarázza a fejlődést: a szervezet meghatározza a működést és a szükségleteket, de megfordítva is: a szükséglet szerveket hozhat létre; a természet a szokásokhoz idomul, a gyakorlás erősíti a szerveket, a gyakorlás hiánya viszont megsemmisíti; a világ rendje szüntelenül változik, tehát a benne élők világa is változni kénytelen. Csak a molekula örök és változhatatlan. A majom: átmeneti állat az ember és a többi állat közt. Talán maga az ember is átmeneti állat, talán az egész mindenség csupán átmeneti szörnyek világa, amelyeket fajnak tekintünk addig, amíg élnek . . .<sup>19</sup>

Diderot-nak ezek a hallatlanul modern eszméi száz éven át kiadatlan heverték – szerzőjének szerencséjére, de a tudomány nagy kárára. Bármennyire „lamarcki” gondolatok – Lamarckra nem lehettek hatással.

Egyetlen műve, amely mintegy rendszerezetten foglalkozik a természettudomány központi problémáival: a *D'Alembert álma*, amelyet 1769-ben írt a maga mulatságára, aztán d'Alembert kívánságára szét-tépett, megsemmisített; szerencsére maradt belőle egy rejtőző példány, úgyhogy két emberöltőnyi késéssel 1830-ban (közvetlenül Lamarck halála után!) nyomdafestéket láthatott. Kár lett volna, ha elvész ez a jövőbe pislantó furcsa írás, amelynél „mélyebb és bolondabb már semmi sem lehet” – mint szerzője egy levelében mondja.<sup>20</sup> „Az egész a különbség legmagasabb foka és ugyanakkor a legmélyebb filozófia; van némi fortélyosság abban, hogy gondolataimat egy álmodó ember szájába adtam: gyakran kell a bolondság látszatát adni a bölcsességnek . . .”

D'Alembert lázálomban mondja ki korát megelőző biológiai ötleteit, d'Espinasse kisasszony elhűlten hallgatja, de még jobban elhűl, amikor az odahívott Bordeu doktor, a túlságosan is felvilágosult orvos, ébren folytatja azokat a gondolatokat, amelyeknek töredékeit az álmodó kibökte – ez az elbeszélés kerete. Formája: szellemes párbeszéd, helyenként pikáns élcelődéssel. Az egészet áthatja a *változás és fejlődés* eszméje. „Ki tudja, milyen állatfajok éltek előttünk? Ki tudja, milyen fajok következnek a mostaniak után? Minden átalakul és elmúlik, csak a nagy egész tart örökké. A világ folytonosan újrakezdődik és folytonosan véget ér, számára minden pillanat kezdet és

<sup>18</sup> I. m. XII. (77.)

<sup>19</sup> *Éléments de Physiologie*, 1774–80 (megj. 1875). (Id. kiad. 295 kk.)

<sup>20</sup> Volland kisasszonyhoz írt egyik levelében, 1769. Id. kiad. 426.

vég... Az élet és az érzőképeség: ez az igazi csoda, ezen azonban senki sem csodálkozik... Két hatalmas jelenség áll előttünk: az átmenet az anyag tétlen és tevékeny érzőképesége között, és az ősnemzés... A szervek szükségleteket teremtenek és viszont: a szükségletek szerveket... A szükség és a beidegzett működés megváltoztatja vagy tökéletesíti a lények eredeti felépítését. Alig járunk gyalog és alig dolgozunk, viszont igen sokat gondolkodunk: így minden reményünk megvan arra, hogy egy szép napon csupán egy nagy fej marad belőlünk... A lények és ennek folytán a fajok is átmennek egymásba, az egész mindenség örök áramlásban van. Minden állat többé-kevésbé ember is, minden ásvány többé-kevésbé növény, és minden növény többé-kevésbé állat. A természetben nincsenek éles határok...<sup>21</sup>

Ezek kétségtelenül transzformista gondolatok. „Diderot álma” valóban a fokozatos fejlődés, az egymássá-alakulás: a csodalátó idealista így-teremtettség elve helyett a materialista természetes fejlődés eszméje. Látnoki álom volt; kár, hogy csak a szépíró sziporkázó ötlete, nem a kutató természettudós koncepciója. És ha hatásáról beszélünk, ne feledjük, hogy ezek a felvilágosult eszmék csak Lamarck halála után, sőt részben Darwin föllépése és diadala után kerültek nyilvánosságra.

## CONDILLAC SZENZUALIZMUSA

Az emberi ismeretek eredetéről szóló első művében (1746) Étienne Bonnot de Condillac abbé (1715–1780) a képzettársítás törvényeit fejtegeti, Locke szellemében. Locke-ból indul ki főművében is, az érzetekről szóló értekezésben (1754), voltaképpen Locke egyetlen mondata szolgáltatja a témát: *nincs ismeret képzet nélkül*.<sup>22</sup> Csakhogy Condillac megszünteti azt a kettősséget, amit Locke a külső és belső észrebevés közt fölállított (sensation – reflection), mondván: nem az érzékszerv észlel, hanem az érzékszerv segítségével a *lélek*, márpedig a léleknek minden működése egyformán a felfogásból ered. Érzékelés nélkül nincs lélek, „az érzetek magának a léleknek módosulásai, a szervek csupán módot adnak hozzájuk”. Nincsenek a léleknek eleve adott természeti képességei, lépésről lépésre szerzi meg tartalmát, képességeit, működési módját.<sup>23</sup>

[<sup>21</sup> Rêve de d'Alembert, 1769 (megj. 1830). Ford. Csatlós János, id. kiad. 233–241.

<sup>22</sup> „We can have knowledge no farther than we have ideas.” — Locke: Essay Concerning Human Understanding, IV/III. 1.

<sup>23</sup> Traité des sensations, 1754. Bev.



Condillac módszere, amivel tételét – az érzetek mindenhatóságát – bizonyítja, ma bizarrnak tűnik: elképzeli egy *szobrot*, amelyet sorra ruház fel a szaglás, hallás, ízeles, látás és tapintás szervével. Mintegy beleképzeleti magát a „mit sem sejtő” márványba, amely egyszerre érezni kezdi a rózsa illatát, vagy látni a gömböt, tapintani a kockát – vajon milyen képzeteket alkothat magában? Az ötlet nagyon gyümölcsöző, meggyökeresedett előítéletek kiküszöbölésére kiválóan alkalmas. Hibája csupán az, hogy kísérletileg nem rekonstruálható.

Condillac arra a belátásra jut – pontosabban: abból indul ki, azt akarja bizonyítani –, hogy a lelki életben minden az érzet, minden az érzetből származik. Mi az érzet? Amit érzékelünk, észreveszünk, tapasztalunk, felfogunk. Az *én* nem más, mint a tapasztalt és felidézett érzetek összessége.<sup>24</sup> A lélek minden érzetre a gyönyör-fájdalom kettősével reagál: jónak találja vagy rossznak, örül neki vagy fél tőle, kívánja vagy elhárítja. Ezzel adva a lelki működés egész mechanikája. Emlékezés, ítélet, megkülönböztetés, képzelet, meglepődés, sőt az elvont igazságok ismerete is mind az érzetből fakad, egyetlen mozgatójuk az öröm vagy fájdalom.<sup>25</sup> Minden ismeretünk a természetből, a környezetből származik, tér és idő tehát számunkra nem tényleges létező, hanem képzeletünk egymásutánjának vagy együttlétének felfogása. Mivel érzékeink révén szerezzük minden tapasztalatunkat, tökéletlenül ismerjük a világot is, magunkat is: érzékeink nem szolgáltatnak bizonyosságot képzeletünk valóságáról – de számunkra az a valóság, amit érzékelünk.<sup>26</sup>

A *szenzualista* – érzékelésen alapuló – lélektannak ez az alpműve kaput nyitott az idealista és materialista okoskodás előtt egyaránt: egyfelől a schopenhaueri idealizmusba torkollott („a világ az én képzeletem”), másfelől Helvetius és Holbach materialista bölceletébe, Cabanis fiziológiai lélektanába s a legújabb idők reflex-pszichológiájába. Közvetlen hatása óriási. A XVIII. század racionalizmusra és naturalizmusra törekvő gondolkodása hatalmas segítséget kapott tőle: annak bizonyosságát, hogy pusztán természettudományos gondolkodással meg lehet közelíteni olyan kérdést, mint a *lélek mivolta és működése* – ami eddig jobbára az istenes metafizika kiváltságának számított.<sup>27</sup>

<sup>24</sup> I. m. I. VI. 3. §.

<sup>25</sup> I. m. I. VII. 2–3. §.

<sup>26</sup> I. m. 4. VIII. 5–6. §.

<sup>27</sup> Az ítéleteket istennek tulajdonítani – mondja Condillac abbé egy Malebranche atyának szánt oldalvágásában – „felette kényelmes módja a filozofálásnak és rendszerint a bölcselő mentsvára.” I. m. 3. IV. 3. §.

Egyoldalúsága csak később tűnt fel: éppen Lamarek volt az, aki dialektikusabb lélektanában az elsőik közt tapintott rá a szenzualizmus hiányaira.

## LAMETTRIE ÉS AZ EMBERGÉP

A 18. század közepének legérdekesebb és egyik legértékesebb egyénisége volt Julien Offray de *Lamettrie* (1709–1751), ez a „fegyverek”, az újabb kori tudományos materializmus megalapítója, akit két évszázadon át borzalommal emlegettek az iskolás filozófiatörténetek, s aki mai napig sem kapta meg azt a méltánylást, amit megérdemel. Szilárd materializmusa még eszmetársaiban is némi megütközést keltett, Diderot erkölcstelennek tartotta, Holbach eszelősnek;<sup>28</sup> a kortársak közül egyedül Nagy Frigyes ismerte el érdemeit. Pedig nem volt sem erkölcstelen, sem eszelős: bátor volt és eredeti. De még eredetiségét is hamar kikezdték: szenzualista és materialista nézeteiben Condillac, Diderot, Helvetius és Holbach követőjeként könyvelték el, holott mindnyájukat megelőzte – hiszen sajnálatosan rövid tudományos pályafutása az 1745-től 1751-ig terjedő hat esztendőre esik, amikor amazok még messze jártak szenzualista és materialista tételeik megfogalmazásától<sup>29</sup> – amiben egyébként sohasem érték el *Lamettrie*-nek sem bátorságát, sem tisztánlátását. Felületességgel is szokás vádolni *Lamettrie*-t, éppily alaptalanul: Epikurosztól Linnéig igen jól ismeri a filozófia- és tudománytörténet minden jelentős alakját, maga is jól képzett orvos, a mikroszkopikus lények kutatója, több szakszerű orvosi értekezés szerzője, Boerhaave műveinek fordítója.

Jansenistának indult, a jámbor hitből hamar kiábrándulva orvos lett, 1733-ban Boerhaave meghívására Leydenbe ment, ahol akkor Európa legfelvilágosultabb orvosi iskolája működött. Itt szívta magába Descartes és Spinoza eszméit, itt ismerkedett meg a 17. század nagy holland biológusainak eredményeivel és a leghaladóbb gondolatok élő képviselőivel – feltehetőleg Linnével is, aki ugyanekkor kezdte pályafutását Boerhaave mellett. Az agg mester halála után (1738) *Lamettrie* rövidesen visszatért Párizsba, ahol az orvosok tudatlanságáról és kufár szelleméről kiadott írásaival igen hamar sikerült maga ellen bősztíteni a hatalmasokat. *A lélek természetrajzáról* (1745) kiadott könyve után

<sup>28</sup> Ld. M. Tisserand: *La Mettrie, textes choisis*. Préface. Paris, Ed. soc. 1954. 7.

<sup>29</sup> Ld. erről F. A. Lange kronológiai kimutatását: *Geschichte des Materialismus* (1856–66), Kröner, 1926. I. 255 kk. – Valamennyi általam ismert filozófiatörténet közt Langének ez a materializmus ellen írt könyve tárgyalja legalaposabban és a legbátrabb elismeréssel *Lamettrie*-t.

sürgősen menekülnie kellett Leydenbe, de ott sem volt sokáig maradása: megírta az *Embergépet* (1747) és egy szatirikus vígjátékát az orvos-kuruzslókról, aztán Nagy Frigyeshez menekült, aki barátilag fogadta, a berlini Akadémia tagjává tette, orvosi és filozófiai működését egyaránt nagyra becsülte, vidám kedélyét és az udvarnál szokatlan szabados modorát egyaránt jól tűrte. Itt írta Lamettrie utolsó filozófiai értekezéseit, köztük az *Embernövényt* (1748), amelyben transzformista gondolatainak is hangot ad.

Mechanikus és metafizikai korlátai<sup>30</sup> ellenére a *Lélek természetrajza* a 18. század legfelvilágosultabb és egyben legtartalmasabb pszichológiai műve. Lamettrie nem kerülgeti tárgyát, nem restelli kereken kimondani véleményét: az anyag gondolkodik, éspedig az anyagnak erre a célra szerveződött része: az idegrendszer, még ha nem is tudjuk megmondani, hogyan működik valójában. Azt sem tudjuk megmondani, hogyan mozog „magától” az anyag, mégsem kételkedik benne senki – miért kell tehát azt kívánnunk, hogy az anyag „lelki” működését pontosabban ismerjük, és miért kellene inkább hitelt adnunk olyan metafizikai elgondolásnak, amely semmivel sem tudja megbízhatóbban magyarázni a gondolkodást, csupán a kinyilatkoztatásra támaszkodik? Nem tudjuk pontosan, hol és hogyan fogja fel agyvelőnk a külvilágot, de azt tudjuk, hogy érzékszerveinkből az idegpályák odavisznek minden ingerületet, nem kételkedhetünk hát abban, hogy az agyvelő érzékel, éspedig annál könnyebben, minél inkább belégyakorlódik az idegrendszer az érzékelésbe. Amit pedig érzékelünk, az nem éppen olyan, amilyennek érzékeljük – elég megnyomni a szemgolyónkat, s máris két asztalt látunk ott, ahol valójában csak egy van, az ízeket vagy színeket is különbözőképpen érzékeljük a különféle körülmények között. Mivel pedig a lélek lényegileg a test szerveitől függ, ezekkel együtt alakul, fejlődik és hanyatlik, velük együtt kell tehát pusztulnia is – vagyis a lélek nem halhatatlan.<sup>31</sup>

Ezeket a gondolatokat fejleszti tovább az *Embergépben*. Az utókor általában azt tartja, hogy Descartes gépi mechanizmusnak tekintette az állati szervezetet és nem merte kimondani, hogy az ember is ugyanilyen gépezet, Lamettrie viszont, aki nem félt senkitől és semmitől, ki merte mondani. Valójában nem egészen így áll a helyzet. Lamettrie nagy tisztelője Descartes-nak, de több ponton – így a gépiesség dolgá-

<sup>30</sup> Ezekről ld. *Tissevand*, i. m. 24 kk.

<sup>31</sup> *Histoire naturelle de l'âme ou Traité de l'âme*, 1745. X. chap. IV. §, XIV. chap XV. chap. VII. §, et passim.

ban is – szembeáll vele. Mai kifejezéssel élve a descartes-i állat-gép egy „reflex-masina”, amely a külső ingerekre mechanikusan reagál. Lamettrie szerint ellenben az emberi és állati test „olyan gép, amely önmaga húzza fel a rugóit”<sup>32</sup> – tehát olyan automata, amely maga is aktívan részt vesz önmaga működtetésében. Az eszköz, amivel az élő gép önnön működését irányítja, az ösztön és az értelem, vagyis a *lélek*, ami nem határolható el a testtől, lévén az anyag működése. Csak egyfajta anyag (szubsztancia) van, ami különféleképpen módosult,<sup>33</sup> e módosulások egyike az idegrendszer, amely a legfinomabb érzések és gondolatok felfogására, illetve termelésére egyaránt alkalmas – legalábbis az embernél, ahol szervezetsége a legmagasabb rendű. „Miért ne érezhetne lelkiismeretfurdalást az anyag, ha egyszer – hosszú idő során – megszerezte az érzés képességét? A lélek nem jelent mást, mint azt a részt, amely gondolkodik bennünk.”<sup>34</sup> Természetesen az állatnak is van lelke, idegrendszeri szervezetségének megfelelő, s ha valaki az emberi lelket halhatatlannak tartja, szükségképpen az állatit is annak kell tartania. Az értelmi fogyatékos vagy elbutult ember: állat, emberi álarcban; a majom viszont „más formájú ember”, akit – Lamettrie úgy véli – kellő gyakorlattal és szakértelemmel beszédre lehetne tanítani, s ezzel embert csinálni belőle – hiszen a beszéd foltalálása előtt az ember is állat volt, alig különbözött a majomtól, gyatra ösztöneivel aligha érezhette magát királynak az állatok között. Lassú az átmenet állat és ember közt.<sup>35</sup> Sem a „csodálatosan” működő szervek, sem a természet különféle célszerű „csodái” nem az ember kedvéért vannak, hanem a szükségszerű fejlődés természetes következményei. A lélek állapota mindig összhangban van a testével: éhség, jóllakottság, álmoság, fáradtság, láz, betegség, hideg, meleg, üdítő ital, szokásos vagy szokatlan étrend – mindez és minden egyéb folytonos hatással van lelkünk működésére, kedélyünkre, jellemünkre.<sup>36</sup>

Az *Embernövény* egy újabb gondolattal gazdagítja Lamettrie természetbölcseletét: a szükséglettel. Amennyire megfogalmazásából ki lehet hámozni, dialektikusan használja a szükséglet fogalmát: a természetes szükségszerűség fejleszti a szervezeteket és a szerveződés foka határozza meg a faj szükségleteit. Nem mondja ezt ki ilyen világosan, inkább csak

<sup>32</sup> L’homme machine, 1748. Textes choisis, 1954. 154.

<sup>33</sup> Textes choisis. 187.

<sup>34</sup> Textes choisis. 174–5.

<sup>35</sup> Textes choisis. 160 k.

<sup>36</sup> Textes choisis. 155, 174. – E gondolat részletes kifejtésének szenteli *Cabanis* fél évszázad múlva a *Rapports du Physique et du Moral*-t.

következtetni lehet erre az ilyen kijelentésekből, mint: „Minél több szükséglete van egy szervezett testnek, annál több eszközt kapott a természettől kielégítésükre” vagy „A növénynek nincs lelke, mert nincs is rá szüksége” stb.<sup>37</sup> Hogy mit ért Lamettrie „embernövényen”, az az általam ismert válogatásból nem derül ki, itt ugyanis ezt mondja: „Az ember nemcsak hogy egyáltalában nem növény, de még csak nem is olyan állat, mint a többi. Elismételjem, hogy miért? Mert végtelenül több szükséglete van s így végtelenül több szellemének is kell lenni . . . De kétségtelenül ugyanabból a téstából készült, ugyanabban a gyárban, habár egyáltalán nem ugyanabból a minőségből.”<sup>38</sup> Minőségi különbség van növény és állat, állat és ember közt, az ember javára, aki az állatvilágba tartozik, az állatokból lett és csupán azáltal különbözik tőlük, hogy az agyveleje fejlettebb.

Kérdés, indokolt-e ezért *transzformistát* látni Lamettrie-ben?<sup>39</sup> Nem, de az „előfutárok” közt érdemel olyan helyet, mint Diderot – és előkelőbbet, mint Kant vagy Goethe. S az embernek az az érzése, hogy ha ez a felszabadult szellemű filozófus fogadásból fel nem fal egy tál pástétomot és nem patkol el negyvenkét éves korában,<sup>40</sup> lehiggadva talán csakugyan annyira elmélyíti természetfilozófiáját, hogy nemcsak a materialista lélektannak, hanem a származástannak is megalapozójává válik.

## HOLBACH ÉS A TERMÉSZET RENDSZERE

A német származású Holbach báró (1723–1789, eredetileg Paul Henrik *Dietrich* a polgári neve, amit Paul-Henri Thiry d’Holbachra változtatott, amikor nagybátyja pénzét, nevét és rangját örökölte) nem természettudományos kíváncsiságból, hanem a felvilágosodás

<sup>37</sup> L’homme- plante, 1748. Chap. II. Textes choisis, 190 kk.

<sup>38</sup> Textes choisis, 194–5.

<sup>39</sup> Mint M. Tisserand teszi, aki szerint Lamettrie „határozottan megérezte Buffon előtt a transzformizmust és erőteljesen szembeszegezte Linné fixizmusával . . . Egy transzformista elmélet csíráját és az élet-eredet nehéz problémájának megoldási kísérletét találjuk nála. Felteszi valamiféle szervezeten, primitív élő anyag létezését, amely különféle fizikai tényezők hatására differenciálódik: félig-meddig látja az ortogenetikus (egyenesisírányú) fejlődés szükségességét, amely szerveződés felé hajtja az állatot; a létért való versengés tényét a fajok közt és a szerzett tulajdonságok átörökítését. Intuitív módon előképét adja így Lamarck ötven évvel és Darwin száz évvel későbbi eszméinek . . .” (I. m. 31–32.) – Ha mindez így volna, valóban a 18. század nagy transzformistáját kellene Lamettrie-ben ünnepelnünk. Sajnos Tisserand-t elragadja a buzgóság, Lamettrie műveiben *ennyi* transzformizmust nem lehet találni.

<sup>40</sup> Soha még fáciánpástétom ennyi kárörömet nem szerzett: a klerikális és maradi kortársak és utódok egyforma lelkesedéssel vették tudomásul, hogy „isten megbüntette az ateistát”.

terjesztése érdekében foglalkozott természetfilozófiával. Az ateizmus szenvedélyes propagálója volt. Tömegesen gyártott vallásellenes iratai – *A leleplezett kereszténység, A szent ragály, A vallásos kegyetlenség, A lerombolt pokol* stb. – megszállottan és kissé populárisan küzdenek mindenfajta előítélet, de elsősorban a vallásos előítélet ellen, az emberi nem felszabadulásának útját a *tudásban*, az előítélet-mentes ismeretekben jelölik meg. Az ember azért babonás, mert fél, és azért fél, mert tudatlan<sup>41</sup> – ez Holbach felvilágosító munkásságának alapeszméje. Nem győzi hangsúlyozni, hogy a gyermekkor óta fülébe duruzsolt előítéletek teszik fogékonnyá az elmét minden balgaság befogadására, és hogy nem lehet sem emberséget, sem igazságot, sem erényt várni attól a fanatizált tömegtől, amely kegyetlen, csalárd és gonosz istent állít maga elé mintaképül.<sup>42</sup>

1770-ben jelent meg Holbach főműve, a *Système de la Nature* (Természet rendszere), Mirabaud álnéven, London jelzéssel, ahogy ekkoriban szokásos volt, noha Amsterdamban nyomták. Mint Grimm beszámolójából kitűnik, Holbach többek közreműködésével írta, egyesek szerint az összefoglaló utolsó fejezet Diderot-tól való.

Voltaképpen a *Természet rendszere* is elsősorban materialista-ateista erkölcsfilozófiai mű, erősen propagatív jellegű vitairat mindenfajta vallásos nézet és isten léte ellen. Csupán a rövidebb I. rész szól a természetről, ebből is erősen kiérződik, hogy írója nem természetkutató. Szemlélete descartes-i értelemben mechanikus és condillaci értelemben szenzualista: csak az érzékszerveinkkel felfogott valóságban, az anyagban és annak a mechanikai okozatosság törvényei szerinti mozgásában hisz, minden más föltevés: illúzió.

„Mi csak azt állítjuk, amit látunk; mi csak az evidenciát fogadjuk el; ha van is rendszerünk, az kizárólag a tényeken alapszik. Nem észlelünk mást magunkban és mindenütt, csak anyagot, és ebből azt következtetjük, hogy az anyag érezni és gondolkodni képes.”<sup>43</sup> Ennek az álláspontnak következetes végigvitele megóvja Holbachot a descartes-i, voltaire-i avagy locke-i ingadozástól. Szemléletét ő maga *naturalizmusnak* nevezi, nem a szó mai – főként az irodalomban és képzőművészetben használatos – értelmében, hanem: egyedül a természet törvényeit ismeri el magyarázó elvnek, az embert olyan „természetes állapothoz” akarja visszavezetni, amelyben az illúzió helyett a felderített tudomá-

<sup>41</sup> „L’homme n’est superstitieux que parce qu’il est craintif; il ne craint que parce qu’il est ignorant.” – *La contagion sacrée*, 1768. I. 1. (Ausgewählte Texte, Berlin, Akad. 1959. 21.)

<sup>42</sup> *Le Christianisme dévoilé*, 1756. 31–32. Id. kiad. 35–6.

<sup>43</sup> *A természet rendszere*, a természeti és erkölcsi világ törvényei. Akadémia, 1954. 509.

nyos igazság uralkodik. Az embernek nincs külön testi és külön lelki része, nincs külön fizikai és erkölcsi ember. A gondolkodás, szenvedély vagy akarat a szervezet „belső mozgásának” (értsd: működésének) eredménye. Minden létező valamilyen energiával rendelkezik. *Az élő anyag energiája az önfenntartási törekvés*, ami a szükségnek megfelelően és az oksági törvények szerint irányítja életvezetését. Véletlen nincs. A természet rendje: okok és okozatok szükségszerű láncolata. Az ember nem középpontja, célja és értelme a világegyetemnek, hanem szükségszerű része. Honnan jött? Nem tudjuk. Mindig ilyen volt, vagy változott? Nem tudjuk, de nincs okunk kételkedni abban, „hogy az emberiség különböző átmeneteken fokozatos alakulással jutott abba az állapotba, amelyben látjuk. Az anyag örök és szükségszerű, de összetevődésének formái múlóak és esetlegesek, s vajon más-e az ember, mint bizonyos módon kombinált anyag, amelynek minden formája percről percre változik?”<sup>44</sup>

Az anyag megmaradásának elvét – miként itt is – oly magától értetődően használja, mintha Lavoisier már fölfedezte volna. „Mindenkinek egyetért abban, hogy az anyag teljesen nem semmisülhet meg.”<sup>45</sup>

A fajok változhatatlanságának dogmáját elveti. „Az ősember talán jobban különbözött a mai embertől, mint ahogy a négylábú állat különbözik a rovarától... Nincs abban semmi ellentmondás, ha azt hisszük, hogy *a fajták folyton változnak*, és éppoly lehetetlen tudnunk, hogy mivé lesznek, mint hogy mik voltak. Azoktól, akik azt kérdezik, hogy miért nem termel ki a természet most is új lényeket, mi viszont azt kérdezzük: mire alapítják e nézetüket? Ki mondta nekik, hogy a természet nem most gyűjti össze óriási műhelyében az olyan egészen új élőlények kibontakozására alkalmas elemeket, amelyek merőben el fognak térni az összes most létező fajoktól?... Vajon nem változik-e minden körülöttünk?”<sup>46</sup> Merész szavak, 1770-ben. És még merészebbek követik, a világmindenség hatalmas változásairól, amelyekhez képest a gőgös ember léte csak porszemnyi.

A lélek működéséről, az érzékelésről, az értelemről és más lelki képességekről szóló pszichofizikai fejtegetés részleteiben ma elavult. De nem avult el az az alapelv, hogy minden lelki megnyilvánulás az agyvelő működésére vezethető vissza – ideértve a „szellemet” is, amiről kizárólag ilyen anyagi értelemben lehet beszélni. Immateriális

<sup>44</sup> I. m. 59–60.

<sup>45</sup> I. m. 22.

<sup>46</sup> I. m. 62.

szellem vagy lélek nincs. Velünk született eszme sincs. Egyedül az önfenntartás ösztöne születik velünk, minden más lelki tartalmat és erkölcsi törvényt érzékszerveink segítségével szerzünk az élet során. Bűnről és erényről vallott eszméinket a társadalom alakítja ki bennünk. Teológiai értelemben vett szabadakarat nincs: szabadnak lenni annyi, mint engedni a magunkban hordozott szükségszerű indítékoknak. Hogy milyen indítéknak és hogyan engedünk, az függ a külső (társadalmi, nevelési) és belső (vérmérsékleti) körülményektől; utóbbit Holbach igen primitív sematizálással intézi el. Ember és állat lelke közt nem lát lényeges különbséget: az állatok is gondolkodnak, ítéletük és emlékezetük van, fogékonyak a tapasztalás iránt, vannak szenvedélyeik, eszméket kombinálnak stb.<sup>47</sup>

Szárnyalóbbá válik, amikor a lélek halhatatlanságának és az öröklétnek valószínűtlenségét fejtegeti. Itt elemében van. Hogyan lehetne halhatatlan a halandó anyag működése? Lélek halhatatlansága és túlvilági élet nem egyéb, mint általánosan elterjedt és nagyon is érthető, de teljesen alaptalan *vágyakozás*, éspedig az önfenntartás ösztönének természetes következménye. „Mivel a természet minden embernek a létehez való legelevenebb ragaszkodást sugalmazta, ebből szükségszerűen folyik az a vágyuk, hogy *örökre* életben maradjanak.” Még csak nem is természetfölötti ez a vágy és a belőle fakadó hit, hiszen a legemberibb, legtermészetesebb ösztönből ered – de ebből még nincs okunk arra következtetni, hogy igaz. A *félelem* szülte az örökélet vágyát. A létező ember nem tud fogalmat alkotni a nem létezőről, ezért a halálon túl is meg akarja hosszabbítani létezését.<sup>48</sup>

A halálfélelem *magyarázza* a túlvilági élet vágyát, de nem *indokolja*. A tapasztalás mutatja, hogy a mesterségesen létrehozott túlvilág és öröklét csak bajt okoz az emberiségnek: vagy fokozza a félelmet, vagy könnyű fölmentést ad az elkövetett bűnökre – mindenesetre kiszolgáltatja az embert a papságnak, amellet olyan illúzióba vetett hitet eredményez, amely nem méltó a természet gyermekéhez. „A hazugság, bármily szempontból nézzük is, az emberiség számára mindig csak bajok forrása” – márpedig a másvilág dogmája olyan hazugság, amely vagy eszményi boldogságot mutat s akkor rajongóvá tesz, vagy félelemmel sújt s akkor haszontalan, gyáva vagy erőszakos emberre nevel; semmiképp sem javít az emberiség sorsán és nem csökkenti –

<sup>47</sup> I. m. VII–XII. fej.

<sup>48</sup> I. m. 177–180, 202. A halálfélelemnek külön tanulmányt is szentelt Holbach. Nem lehetetlen, hogy ezek ismerete ösztönözte később Lamarckot a halálfélelem és túlvilág kapcsolatának hasonló megfogalmazására.



mint a papok mondják – a gonoszok számát. „Egyszóval nincs hasznosabb dolog, mint a halál megvetését tanácsolni az embereknek, és száműzni elméjükből az ennek következményeiről kialakított téves eszméket. A halálfélelem mindig csak gyávákat nevel. Ha az emberek kevésbé félnének a haláltól, nem lennének sem rabszolgák, sem babonások.”<sup>49</sup> Emlékezzünk vissza erre, amikor Lamarck lélektanában a halálfélelem és a túlvilágba vetett hit biológiai összefüggéséről olvassunk.

<sup>49</sup> I. m. 191, 210-211.

## A FELVILÁGOSODÁS KORÁNAK BIOLÓGUSAI

1740 és 1770 közt a természettudományos kutatás területén ugyanolyan lázas munka folyik, mint a társadalomtudományok vonalán – csak kevésbé felvilágosult szellemben. Előáll az a paradox helyzet, hogy a felvilágosodás bölcselei, mint dilettáns természettudósok, jóval haladóbb irányzatot képviselnek a hivatásos természetkutatóknál: Diderot fejlettebb „transzformista” elveket vall Bonnet-nál, Voltaire joggal gúnyolja Tellamedet, Holbach természetfelfogása haladóbb Buffonénál.

Pedig az indulás jó, s a termelés – tömegében – lenyűgöző. 1744-ben adja ki értekezését Trembley a polipról, s ezzel mintha zsilipet nyitna meg: egyszeriben áramlanak a kísérleti és természetbölcseleti munkák. 1745-ben jelentkezik Lamettrie a *Lélek természetrajzával*, ugyanebben az évben Maupertuis is, örökléstani fejtegetéseivel. A kezdet nagyszerű: Lamettrie képviseli a felvilágosult materialista-ateista bölcseletet, Maupertuis az ezt alátámasztó tudományos kutatást és zseniális megérzést. De csak pár évig bírják erővel: Lamettrie-től az *Embergép* és *Embernövény* 1748-ban, Maupertuis *Système*-je 1751-ben – aztán Lamettrie meghal, Maupertuis lehányatlik, s a biológiát elárasztja a vitalista és papos metafizika.

Ezt a szellemet képviseli Linné túlhordott rendszere is, amely minden gyakorlati nagyszerűsége mellett egy már születésekor elavult alapeszmére épül: a változhatatlanságra. A kortársak feszengtek a szűk keretek közt, nem találták helyüket, de a kivezető utat sem. 1748-ban szélteben olvasták de Maillet poszthumusz fantazmagóriáját az állatvilág átfarmálódásáról, 1749-ben Leibniz poszthumusz *Protogaeáját* a Föld keletkezéséről. Ugyanebben az évben indította el *Természet-*

históriáját Buffon, s lojalitásában 40 éven át nem tudta eldönteni, mi is a saját véleménye. Needham most kürtölte világgá hibás kísérleteit az ősnemződésről, alkalmat adva Spallanzaninak a cáfolásra. 51-ben Maupertuis éles elmével tagadja a preformációt, de Voltaire iróniája pozdorjává zúzza Maupertuis-t érvelésével együtt, s ezzel szabaddá teszi az utat a preformációs tan előtt. Wolff ugyan megpróbál 59-ben ellene szólni, de ledorongolják; egyébként amit helyébe állít, az sem jobb: vitalista genetika. A vitalizmust képviseli Robinet is 61-ben és 68-ban, s mintegy lezárja a sort és betetőzi az egész biológiai misztifikálást Bonnet *Palingénésie*-je 1770-ben a lények nagy láncolatával, amely a kövektől a növényeken, állatokon és emberen át az angyalokig ível. 1770: Holbach *Système*-jének az éve. Ez a két könyv, a *Système* és a *Palingénésie* világosan mutatja, mily mérhetetlen távolságba jutott egymástól a felvilágosodás korának filozófiája és biológiája.

De csak ideológia dolgában. Az anyag, amit ugyanekkor összegyűjtenek, minden filozófiai balgaságért kárpótol. A növénytanban Linné és tanítványai mellett az ellenfelek és új úton járók is szépen dolgoznak, az állattanban főként a mikroszkópos lények kutatása folyik, sok regenerációs kísérlettel, az élettanban Haller jár új úton, a földtanban Hutton, az ősléyytanban Pallas . . . A tudomány nagy reneszánsza ez – épp csak a felvilágosodás hiányzik belőle.

## DE MAILLET ÉS MAUPERTUIS

Az utókor emlékezetében két körülmény kapcsolja össze egymással Maillet és Maupertuis nevét: egyrészt mindkettőtől – s körülbelül azonos időből – származik egy-egy primitív „transzformista” elmélet, másrészt mindkettejüket Voltaire iróniája tette nevetségessé. Valójában ég és föld különbség választja el őket egymástól: Maillet a lehanyagló naivan romantikus korszak utolsó mohikánja, Maupertuis az egzakt tudományosság korszakának meg nem értett előfutára.

Benoit de Maillet (1656–1738) karteziánus szellemben értekező hívő lélek volt, aki megpróbálta néhány ponton korrigálni a teremtés bibliai történetét. Könyvét jellemző módon Cyrano de Bergerac-nak ajánlotta, a 17. század neves fantasztájának, akinek a Holdról és Napról szóló regényes „útleírásai” a 17. század közepén szórakoztatták a közönséget – tehát kerek száz évvel a felvilágosodás kora előtt. (Rostand közismert drámájában a „hétféleképpen tudok a

Holdba szállni” kezdetű jelenet ezekre a kalandos leírásokra utal.) Könyvében de Maillet képzeletbeli beszélgetést ír le egy indián filozófus és egy francia hittérítő közt; a *Telliamed* cím saját nevének megfordítása. A beszélgetés legfőbb tárgya a világ és a Föld keletkezése. De Maillet alapos ismerője a korabeli geológiai nézeteknek, de új utakon jár – illetve azon az úton, amelyet előtte Leonardo és Bertrand Palissy kövezett ki –: a hegyeken elszórt kőületekből (ásatag állati maradványokból) következtet a Föld fejlődéstörténetére. Magát a Földet a Napból kilöködő hamuból származtatja. A megszilárduló földgolyót kezdetben víz borította, az élet tehát a tengerben kezdődött. Amint a tenger lassan visszahúzódott, szárazon maradtak a hegycsúcsok, majd a völgyek is; az elpusztult tengeri állatok maradványai ezért találhatóak ma is a tengertől távol eső szárazföldeken, sőt hegycsúcsokon is. A tenger állatai idővel kivándoroltak a szárazföldre s az új körülményekhez alkalmazkodva új szerveket fejlesztettek, például lábat a járáshoz vagy szárnyat a repüléshez – így keletkeztek a négylábúak és a madarak. A mindenség tele volt szórva valamennyi faj csírájával (*semence*), ezek úgy fejlődtek a tengerben, mint közös anyaméhben. Minthogy minden élőlény eredetileg a tengerben élt, valamennyi szárazföldi állatnak vízi-testvérét találhatjuk a tengerben: a repülőhalból lettek a madarak, vannak „tengeri kutya”, „tengeri majmok”, sőt „tengeri emberek” is. A Föld fejlődése nem egyenletes volt, hanem nagyobb lökések (későbbi szóhasználat szerint: katasztrófák) következménye.

Ez a tudományos mag hámozható ki de Maillet regényesen csapongó eszme-futtatásából. A transzformizmus előfutárát látni benne annyi volna, mint Cyranóban tisztelni a holdrakéta megteremtésének előfutárát; de az kétségtelen, hogy a fejlődés gondolatának csírája és az ásatag leletek tudományosan helytálló magyarázata megtalálható benne.

De Maillet könyve tíz évvel halála után, 1748-ban jelent meg s gyors egymásutánban négy új kiadása bizonyítja az általános érdeklődést, amit keltett. Támadás érte azonnal, jobbról is, balról is. A teológusok érthetően felháborodtak azon, hogy az embert az Ádám-Éva legenda félredobásával ilyen „alantas” módon a tengerből származtatja. Kevésbé érthető, miért tűzte Voltaire minduntalan ironikus tolla hegyére? „Thales egyik leszármazottja – írja egy szellemes novellájában –, bizonyos Telliamed nevezetű arra oktatott, hogy a hegyek és emberek a tenger vizének termékei. Kezdetben az emberek vízlakók voltak, később kételtűek lettek, villás farkuk lábbá változott . . .

Egy másik könyv kimutatja, hogy az emberi nem egy majomfélének az elfajzása. Mindenesetre szívesebben származnék haltól, mint majomtól.” Telliamed a tengertől távol talált ásatag kagylókra hivatkozik, mire ezt a választ kapja: „Kétkedem abban, hogy ezek csakugyan tengeri kagylók. Könnyen lehet, hogy csak kis mészkövek, amelyek véletlenül kagylóalakúak, mint ahogyan vannak nyelv alakú kavicsok is, noha sohasem voltak nyelvek . . . A magam részéről inkább hiszem, hogy Szent Jakab zárándokai hagyták el ezeket a kagylókat, mintsem abban higgyek, hogy a tenger formálta a Szent Bertalan hegyet . . .”<sup>1</sup>

De Maillet-nál lényegesen nagyobb tudományos felkészültséggel és rátermettséggel nyúlt a fejlődés-öröklés problémájához Pierre Louis Moreau de *Maupertuis* (1698–1759). Eredetileg fizikus volt. 1728-ban Londonban szívta magába Newton eszméit; innen ered barátsága Voltaire-rel, ami később oly gyászosvégű ellenségeskedésbe csapott át. Franciaországba hazatérve a newtoni fizikát védelmezte a karteziánusokkal szemben. 1736-ban részt vett egy lappföldi expedíción, amelynek az volt a célja, hogy a newtoni fizikát a Föld pólusának tényleges belapultságával igazolja. Visszatérésekor Voltaire lelkesen üdvözölte s az ő javaslatára hívta meg Nagy Frigyes Maupertuis-t a berlini Akadémia élére.

Biológiai gondolataival a 40-es évek közepén jelentkezik: 1744-ben kiad egy értekezést Leydenben a „fehér szerezcsenről”, egy év múlva névtelenül újra kiadja ezt és az emberek és állatok eredetéről szóló értekezését *Vénus physique* címen. A „fehér szerezcsen”, aki Maupertuis érdeklődését az átöröklés törvénye iránt fölkellette, egy párizsi születésű albíno néger. Az albinóság is, a fekete bőrszín is öröklődő családi vonás; a feketék közül kiütköző fehér családtagokon kitűnően lehet nyomon követni az átöröklés menetét s nyomban kiderül, hogy – a korabeli fölfogással ellentétben – az apai és anyai tulajdonságok egyformán átörökíthetők. Berlinbe kerülve Maupertuis újabb családirag előforduló rendellenesség után kutatott, s hamarosan rábukkant a Ruhe-családra, amelynek négy nemzedékén át követte nyomon a hatujjúság (polydactylia) öröklésmenetét. Elkészítette az első örökléskórtani családfát, s ennek elemzésén napnál világosabban bebizonyította, hogy a rendellenesség a család férfi- és nőtagjainál egyaránt fel léphet és tovább örökíthető – következésképp az új utód létrehozásában a két szülő egyformán részt vesz. (Ezen felbuzdulva pár év múlva *Réaumur* is közli egy polydactyliás család feldolgozását: hatujjú apa és

<sup>1</sup> Voltaire: *L'homme aux quarante écus*, 1767. Oeuvr. comp. 1784. 45. köt.

normális anya 4 gyermeke közül 3 hatujjú, ezeknek gyermekei közt 3:1, 3:1 és 1:3 arányban jelentkezik a rendellenesség, míg a normális gyermek leszármazottai közt egyetlen hatujjú sincs.)

Tapasztalatai alapján Maupertuis egyformán szembefordul az *ovistákkal*, akik Malpighi, Swammerdam és de Graaf nyomán a női csírasejtben látják az utódok egyedüli lelőhelyét, és az *animalkulistákkal*, akik Leeuwenhoek és Hartsoeker nyomán az ondósejtbe képzelik a készen kuporgó emberkét. A preformáció „skatulyaelméletét” egyenesen badarságnak bélyegzi: feltételezni azt, hogy minden egyed a teremtés napján alkotott a Teremtő – mert hiszen ez következik a preformációból: mi magunk, valamennyi elődünkkel és utódunkkal együtt benne voltunk az első csírasejtben –, ez nem tudományos magyarázat, hanem egy csoda elbeszélése.

Örökléstani és fejlődéstani nézeteit az 1751-ben Doctor Baumann álnévvel kiadott *Système de la Nature*-ben (A természet rendszere) foglalja össze. A kémiai rokonságból kiindulva föltételezi, hogy a csírában apró részecskék vannak, amelyekből utóbb szív, fej, láb stb. lesz. A „részecskék” a hím és női ivarsejtben egyaránt megvannak, s kölcsönös vonzásuk eredménye az utód megfelelő testrésze. Az egymástól idegen fajok keveredése azért terméketlen, mert a részecskékből hiányzik az egymás iránti vonzódás, vagypedig elhelyezkedésük a csírában olyan, hogy nem tudnak egymással összetalálkozni. Előfordulhat azonban, hogy a részecskék valamilyen külső ok folytán nem a szokásos sorrendben helyezkednek el: ilyenkor az azonos fajú szülők gyermeke új változat vagy új faj kiindulópontja lesz. Hogy mi okozhatja a változást, arra Maupertuis bizonytalan választ ad: talán az éghajlat, vagy a táplálkozási viszonyok évszázados változása. Előfordulhat az is, hogy hirtelen lép fel és válik maradandóvá egy-egy új tulajdonság.

A génikus átöröklés és a kromoszóma-elmélet előzetes megsejtése mellett homályosan utal Maupertuis a dominancia elvére és a szerzett tulajdonságok átörökítésére is.<sup>2</sup> Elsőként végzett tudományos célból keresztezési kísérletet állatokon. (Az állatokat egyébként szenvedélyesen szerette: lakása tele volt kutyával, macskával, papagájjal, különleges madarakkal.) A csírasejtnek lelki képességet tulajdonított: vágyat, vonzalmat, ellenszenvet, emlékezetet. Az átöröklést a mag-részecskék emlékező képessége hozná létre: a magzatot alkotó elemek

<sup>2</sup> Ld. B. Glass: Maupertuis, Pioneer of Genetics and Evolution. In: Forerunners of Darwin, Baltimore, 1959. 51 kk.

mintegy visszaemlékeznek korábbi állapotukra s azt igyekeznek megvalósítani, ezért hasonlít a gyermek szüleiére.

Merész elméletét elég homályosan fogalmazta meg ahhoz, hogy a kortársak gúnytárgya legyen, és az utókor azt olvasson ki belőle, amit akar. A magrészecskék vonzódása és emlékező képessége egyformán alkalmas arra, hogy idealista-metafizikai rendszert vagy materialista-organikus leírást lássunk benne. Ám annyi kétségtelen, hogy a vitalista ízű emlékező képesség dacára Maupertuis az öröklést az anyagi részecskékre vezeti vissza, az ovisták-animalkulisták meddő vitái idején elsőként kutatja a kétoldali átöröklés tudományos törvényszerűségeit, több mint egy évszázaddal előzve meg a modern örökléskutatókat; a preformáció diadalmas korában ő az első „epigenetikus”: tíz évvel Wolff előtt s az övénél tudományosabb elgondolással az „előkészítetlen” embriológiai fejlődést hirdeti. A fajállandósági tan hőskorában – pontosan akkor, amikor Linné a fajállandósági dogmát megfogalmazza – úttörőként pedzegeti a fajok átalakulásának lehetőségét, éspedig nem a Leibniz–Bonnet-féle metafizikai elképzelés alapján, hanem kezdetlegességében is tudományos igénnyel. Fejtegetéseinek értékét erősen lerontja, hogy teletűzdelte bizarr ötletekkel, például hogy az óriások agyvelejének boncolásával kutassák a lélek működését, vagy hogy építsenek latin városokat a fiatalság klasszikus művelésére, vagy hogy az orvost csak akkor fizessék, ha sikerült meggyógyítani a beteget... Mindez kitűnő anyagot szolgáltatott arra, hogy Voltaire gúny tárgyává tegye az „elnököt”, s vaskos iróniájával rajta bizonyítsa be, hogy a nevetségesség öl.<sup>3</sup>

Hiú, féltékeny és kusza szellemű tudós volt Maupertuis,<sup>4</sup> de ötletekben gazdag és következtetéseiben merészen előre tekintő. A felvilágosodás korának Voltaire az egyik legfelvilágosultabb gondolkodója, de Maupertuis a legfelvilágosultabb biológusa. Ebből egyszersmind lemérhető, mily alacsony fokon állt ekkor a biológiai felvilágosodás.

<sup>3</sup> *Voltaire*: *Diatribes du docteur Akakia*, 1752. *Oeuv. comp.* 1784. 46. köt. 13.

<sup>4</sup> Ha hinni lehet a világ legféltékenyebb filozófusának, Voltaire-nek, aki szerint Maupertuis volt a világ legféltékenyebb embere... *Mémoire pour servir à la vie de M. de Voltaire, écrits par lui-même*. *Oeuv. comp.* 1784. 70. köt. 262.

A felvilágosodás materialista szellemével ellentétben a biológia mindinkább eltolódik a *vitalizmus* irányába. A vitalizmus lényege az, hogy a világegyetem sajátos „életereje” érző képességgel látja el – mint egy „meglelkesíti” – az anyagot. A meglelkesítés nemcsak az állat- és növényvilágra vonatkozik, hanem a kövekre, sőt az égitestekre is: valamennyien többé-kevésbé értelmes és érző „egyének”.

A kor egyik legnevesebb vitalistája Jean Baptiste Robinet (1735–1810), akinek bizzarr természetfilozófiájától nem lehet bizonyos transzformista ízt elvitatni. Minden anyag él, a Föld, a Nap, a csillagok egyszerű élőlények, s a leibnizi kontinuitás elvének megfelelő folyamatos láncban függenek össze egymással. Nincsenek fajok, rendek vagy családok, csupán egyedek vannak. A fejlődés abban áll, hogy a „prototípus”, vagyis az őscsira, önmagának megvalósítására törekszik, ennek érdekében az eredeti „általános terven” mindig változtat valamit, újabb és újabb kombinációkat hozva létre. Az élet a *progresszív tökéletesedés útján halad*. „A kő, a tölgy, a ló nem ember, de úgy tekinthetők, mint az egyetlen ősterv többé-kevésbé nyers típusai, és ennyiben egyetlen többé-kevésbé kifejlődött ideának a termékei. Az egyedek egymásra következő sorát úgy tekinthetjük, mint megannyi lépést az emberreválás felé.”<sup>5</sup> Testet és lelket nem lehet egymástól különválasztani, a pszichés és fizikai működés kölcsönös viszonyban áll egymással: fizikai erő lelki hatást válthat ki, és megfordítva. A *gradációt*, vagyis a lépcsőzetes fejlődési sort éppen az hozza létre, hogy a lelki elem az alacsonyabbrendűektől kiindulva mind több tért hódít, a polipon keresztül egészen az emberig, aki a maga erkölcsi világával a lépcsőzetes rendszer csúcspontján áll. De a lépcsőzetes rangsor egyes tagjai nem egymásból fejlődnek, hanem az ősi alapformának alacsonyabb vagy magasabb fokra jutott kísérletei – átalakulásról, valódi transzformizmusról tehát nincsen szó.

Leibnizet követi Robinet nemcsak a folyamatosság elvében, hanem abban is, hogy a világot az elképzelhető legjobbnak tartja: öröm és fájdalom szükségszerű arányban állanak egymással, s így ha több boldogság lenne, a boldogtalanságnak is megfelelő mennyiségben fokozódnia kellene . . .

<sup>5</sup> Idézi L. G. Crocher: Diderot and Eighteenth Century French Transformisme .1959. In: *Glass: Forerunners*, 135.



Nagyobb hatással hirdette a gradációs elvet Leibniz genfi követője, Rousseau szenvedélyes ellenfele, Charles Bonnet (1720–1793). Első művei lélektani vonatkozásúak, később gyakorlati természetkutatásra tért át, idősebb korára metafizikus lett.

Szenzualista alapon állván azt vallja, hogy lelki működés csak érzékszervi észlelésből fakadhat. A szellemi művelet az agyvelő gyakorlati állapotától függően jön létre, mintegy az érzékelés reakciójaként. Önmagunk szeretete, vagyis az önzés, az önfenntartási ösztön biztosítja a lelki fejlődést, egészen az erkölcsi törvények kialakulásáig. A léleknek sajátos képességei vannak (*facultés*), amelyek az egyszerű asszociatív működésnél aktívabb és egyénibb lelki tevékenységet tesznek lehetővé. A képességek adják a tudat önállóságát a pusztán élettani folyamattal szemben, amely nélkülözhetetlen ugyan a lelki működéshez, de csak mint fiziológiai alap. A szerves molekulában a materiális (élettani) és immateriális (lélektani) működés már eleve adva van.

Idáig ez nagyjában a Locke–Condillac-féle lélektani vonal folytatása. Csakhogy Bonnet nem éri be ennyivel, hanem feltételezi az anyagi testen kívül az „éterikus testet” is, hogy ezzel az egyház által hirdetett „testeknek feltámadását” magyarázni tudja. Bizarr elképzelését utóbb a fiziognómus Lavater atya üdvözölte lelkesen és fejlesztette tovább.

Swammerdam és Réaumur hatására kezdett Bonnet a természet titkaival foglalkozni. Biológiai munkássága gyümölcsözőnek indult. Ő fedezte föl a szűznemzést, vagyis az ondósejt nélküli szaporodást (parthenogenezis) a levéltetveken. Sok értékes megfigyelést tett a rovarok szaporodásáról, légzéséről, regenerációjáról. A levéltetvek vizsgálata megerősítette a preformációba vetett hitét: úgy képzelte, hogy a levéltetű bábjában benne van az utód, abban újabb báb, abban újabb utód, a végtelenségig. A lepkebábokon – akárcsak Swammerdam – megszámolta a csápokat és lábakat, megtalálta a szem kezdeményét, a szárnyak hüvelyét – egyszóval előre elkészített (preformált) állapotban mindazt, ami a metamorfózis után a lepkét jellemzi; ebből következtetett a preformációs elmélet helyességére.

Harminc éves korában látása erősen megromlott, úgyhogy a biológiai megfigyelések termékeny területét el kellett hagynia. Biológiai ismeretterjesztésre és természetfilozófiai elmélkedésre adta fejét s ezzel rövidesen nagyobb hírnevet szerzett, mint tudományos kutatásával.

1764-ben Bonnet kiadott egy roppant népszerűvé váló könyvet *Contemplation de la Nature* címen. Önállóságra nem törekedett, legfőbb céljaként azt jelölte meg, hogy isten dicsőségét a természet csodálatos működésén keresztül bizonyítsa. Átmenet ez a könyv Plinius és Brehm népszerű természetrajzai közt: olykor kritikátlanul, de mindig érdekesen megírt biológia. A gerinctelenek világának leírása oly gazdag és lelkes, hogy ma is élvezet olvasni.

Népszerűségét mutatja, hogy egyik kiadása és fordítása a másikat érte. Olasz nyelvre Spallanzani fordította 1769-ben. Magyar fordítása pár évtizedes késedelemmel jelent meg, Tóth Pál verőcei lelkész tollából.<sup>6</sup> Érdeemes megemlíteni, hogy az illusztris fordító azért tartotta Bonnet művét fordításra érdemesnek, mert „minden Materialistákat okoskodásaikban megfog és megszégyenít”. „Ha ennek a' Munkának olvasásával az Olvasóknak szívét a' Világ' Bölts Alkotójának az Imadására felsekerkenhettem – ha egy Hume', Helvetius', Mettrie', Mirebeau' (értsd: Holbach) 's t. e. (s több efféle) dögletes képzelődéseit megfojthattam, úgy fáradságomért eléggé megjutalmaztattam.”

Az első kötet elméleti fejtegetését a *lények létrájának*, vagyis a grádics-elméletnek szenteli. Érdeemes egészében idézni elméletének egyik összefoglalását:

„A' Természetben nints ugrás: itt minden léptsőként megyen. Ha két Valók (értsd: lény) között üresség volna, ugyan mi lenne akkor az egyiknek a' másikhoz való általlépésének a' fundamentuma? . . . Mi őket Seregekre, Nemekre, Fajokra osztjuk-el. De az ilyen elosztás éppen nem szakasztja-el az ő egymással-való öszve-köttetéseket; mert két Sereg vagy két Határnem között mindég vagynak egynéhány Középszülemények, mellyek úgy tetszik, hogy sem egyikhez, sem a' másikhoz nem tartoznak; hanem azokat csak öszve-kötni láttatnak. A' Habarnitza (Polypus) a' Növényeket az Állatokkal köti-öszve; a' repülő Mókus a' Madarakat a' négylábu állatokkal; a repülő halak a' madarakat a' Halakkal; a' rétzeóru Vidránya (ornitorinchus paradoxus) a' Madarakat az emlős állatokkal; a' Majom a' négylábu állatokkal is, az Emberrel is köz.” (II. Rész, X. Tzikkely.)

Következik ebből, hogy a mi felosztásunk sohasem tökéletes, hanem csupán „szóbeli elosztás”; átmenet lehetséges ott is, ahol mi nem vesz-

<sup>6</sup> Bonnet Károly: A 'Természet' vizsgálása. Ford. Tóth Pál. 1818.

szűk észre. „Minden Világok tsak egy Gráditssort tesznek: a' mellyeknek első léptsője az Atómus, az utolsó pedig a' legditsóségesebb CHERUBIM.” Vagyis a lépcsőzet nem ér véget az emberrel, hanem folytatódik az emberfeletti világban.

A lények teljes fokozati sorát Bonnet így adja:

„A' Valók' Gráditsonkéntvaló lépegetése:

Az Ember – Orang-Outang – Majom – *Négylábú állatok* – Repülő Mókus – Böregér – Strutz – *Madarak* – Vizi Madarak – Kételtű Madarak – Repülő Halak – *Halak* – Tsuszó Halak – Angolnák – Vizi Kígyók – *Kígyók* – Tsupasz Tsigák – Teknős Tsigák – *Teknős Állatok* – Tokbanlakó Férges – Molyok – *Bogarak* – Gubóbogarak – Galandgiliszta – Habarnitzák – Érzőke – *Növények* – Moszatok – Mohok – Gombák, Galótzák – Pöfetegek – *Állatplánták* – Korallok – Mézsnemű Korallok – Asbest – Tálk, Gipsz, Szelenitek – Palakő – *Kövek* – Mindenféle formájú kövek – Kristályosodások – *Sók* – Gálitzkövek – *Értzek* – *Félértzek* – *Büdöskövek* – Gyanták – *Földek* – Eredeti törzsök föld – *Víz* – *Levegő* – *Tűz* – *Elementumok.*” (III. I.)

Nem nehéz átlátni ennek a grádicsonként való lépegetésnek felszínességét és mesterkélttségét. Még ahol rá is tapint Bonnet a helyes sorrendre, nem tudományos bizonyítékok alapján teszi, hanem felszínes hasonlóság nyomán. A folyamatosság elve ellenére Bonnet lépcsőzetes rendje sokkal mesterkéltőbb bármely mesterséges rendszernél – különösen amikor az ember után következnek „az Angyalok, az Arkangyalok, a' Serafimok, a' Kerubimok, a' Thronusok, a' Fejedelemségek, az Uraságok, a' Hatalmasságok . . . de egy vastag Kárpit elfedi szemeink előtt ezt a felséges látást . . .” (IV. 11–12.)

Ám ugyanakkor látni kell a rendszer nagyvonalúságát és Bonnet vitathatatlan érdemeit is. Így magának a folyamatosságnak következetesen végigvezetett eszméjét és az átmeneti formák hirdetését (szemben Linné merev határaival), vagy azt, hogy Bonnet *alulról fölfelé* tárgyalja az élők világát, a kezdetlegesből kiindulva bizonyos fejlődési sorrendben halad a magasabbrendűek felé. Olyan újítás ez, amit Lamarck is csak két évtizednyi töprengés után mert megvalósítani. S tiszteletre méltó az a maga korában merész – klerikális tudóstól különösen merész – állítás, hogy a természet lépcsőzetességének törvénye az emberre éppúgy vonatkozik, mint az állatokra: „A' legtökéletesebb Ember és a' Majom közt véghetetlen sok egymásból-folyó Lántszemek vannak”. Merészen és szemléletesen írja le a majmokon át az emberhez vezető fejlődés útját, de a végső ponton a biológust legyőzi a teológus: „Minden állatok közt csak néki adatott a beszélés ajándéka”

– mondja az emberről, s itt a különbség Bonnet és a haladó gondolkodású biológus-filozófusok közt, mert azok nem „adatott ajándékról” beszélnek, hanem természetes fejlődésről. Bonnet-nál az egész „*échelle de l'animalité*” (állati lépcsőzet) nem fejlődéstani fogalom, hanem eleve-így-teremtett fokozat, amelyben a fejlődés sem fejlődés, hanem átalakulás – de erről később. Vitathatatlan érdeme, hogy nem antropomorfizál, nem próbálja emberi módon magyarázni az állati sajátosságokat, a természet legmeghökkenőbb „csodáit” is természetes folyamatként tárgyalja. A „rendszerfaragókat” – főleg Linnét – nem sokra becsüli, mindenfajta rendszerezést eleve mesterkéltnek tart. Szemlélete végeredményben mechanikus, csak a mechanizmus mögé odaállítja az „Imádnivaló Bölcsességet”, amely az egészet létrehozta: „Az állat tehát az ő céljára egy láthatatlan KÉZ által vezettetik; egyszerre tökéletes munkát visz véghez, amelyet mi csodálunk, s úgy csinálja, mintha okossággal bírna... holott egyebet nem csinál, hanemhogyan engedelmeskedik a titkos rugóknak, amelyek őt hajtják. Vak szerszám csupán, amely tulajdon cselekedetéről semmit sem ítélhet, hanem az IMÁDANDÓ BÖLCSESSÉGTŐL igazittatik, amely minden bogárnak, mint minden bolygócsillagnak körét meghatározta.” (XII. 38.) – Bonnet érdemei közt nem lehet elhallgatni hatalmas tárgyi tudását és azt a módot, ahogyan mondanivalóját közérthetően közli: érdekesen, tanulságosan, színesen. Önállóságra nem tart számat – csak metafizikai fejtegetéseiben –, elődeinek és kortársainak munkásságát gazdagon ismerteti, úgyhogy Swammerdam, Malpighi, Réaumur, Trembley, Spallanzani, Haller, Rösel, Gleditsch vagy Buffon kísérletei és megfigyelései szinte megelevenednek az olvasó előtt. A Needham által éppen ekkoriban fennen hirdetett ősnemzödést balvélekedésnek tartja, Arisztotelész tekintélyétől nem hagyja magát félrevezettetni.

Könyvének második részét főként a *preformáció* igazolásának szenteli. Ezt a föltevést a tiszta értelem legszebb győzelmének és a materializmus legfőbb cáfolatának tartja, – noha magát a folyamatot teljesen mechanikusan képzei el. Minden élőlény valamilyen általunk ismeretlen és láthatatlanul piciny ősförmában jött ki a Teremtő kezéből; minden ma meglevő szervük készen volt már a csírában, s a fejlődés (evolúció) abban áll, hogy a láthatatlan láthatóvá válik. „Még lehet, hogy minden egynemű csírák, mint az egymásba zárt skatulyák, egymásba rakattattak, és azok egymás után, amint a rend reájuk jó, a megtermékenyítés által csak kifejlődnek és úgy hozódnak a világra” – ez a híres *skatulya-elmélet* (théorie d'emboîtement) eredeti megfogalmazása. (VII. 9.) A csirke már a termékenyítés előtt készen benne van a tojás-

ban, „származását éppen nem a kakas tenyésznedvének köszönheti: ő még a két félnek közösülése előtt is már kis formában élt a tojásban. És így a csíra a nőtényben van.” A nemzési aktusnak csupán az a szerepe, hogy megindítja a kifejlődés folyamatát: amikor a „tenyésznedv” a csíra szívéhez ér, akkor izgalomba hozza, ettől fogva azonban a csíra már automatikusan fejlődik azzá, amire eleve hivatva volt.

Felmerülhet az a jogos aggály, hogyan keletkezik az *öszvér*, ha a kancában már a közösülés előtt készen volt a kis ló? Bonnet jellemző sajátága, hogy nem kerüli meg az ilyen akadályokat (mint oly sok neves utódja gyakran tette), inkább bizarr feltevést kohol magyarázatukra. Az *öszvér* keletkezéséről például az a véleménye, hogy a kis ló ugyan már készen volt a kanca csírájában, azonban a „tenyésznedv” (jelen esetben a számár-mén nemzöváladéka) a vérből olyan részecskéket vesz föl, amelyek „úgyszólván az állatnak különféle részeit ábrázolják” s ezek a „modellák” a csírában levő kis lónak fülét és gégejét elváltoztatják, úgyhogy az utód hosszúfülű lesz és durva hangú – vagyis *öszvér* lesz, „noha a tenyésznedv semmit sem teremt, hanem azt, ami már annakelőtte megvolt, elváltoztathatja”. (VII. 11.)

A preformáció „bizonyítékai” közt – és általában Bonnet természetfilozófiájának biológiai alátámasztásában – előkelő szerepet játszik az *édesvízi polip* (Hydra), amit nálunk akkoriban Grossinger János nyomán *habarnicának* neveztek. A polip fölfedezője eredetileg Leeuwenhoek volt, de nemzetközi hírnevét Bonnet unokabátyjának, a svájci Abraham Trembleynek köszönhette, aki 1740-ben újból fölfedezte és 1744-től sorozatosan közölte izgalmas megfigyeléseit és kísérleteit. Első pillanatban élősdű növénynek vélte az alig pár milliméternyi csalánczó állatkát, amely a sekély víz törmelékeire tapadva hullámozó mozgást végez hajszálnyi karjaival, ám hamarosan megállapította, hogy a karok mozgása nem követi szolgálai a folyadék hullámozását, sőt a különös kis lény araszoló mozgással helyváltoztatásra is képes – tehát kétségkívül valóságos állat. Trembley óvatosan darabokra szelte a polipot s ekkor azt tapasztalta, hogy valamennyi piciny részből az eredetihez teljesen hasonló egyed fejlődik, még ha az állatkát 50 darabra vagdosza is. Leírta különös szaporodási módját, a *bimbózást*, amit eladdig kizárólag növényeknél észleltek; különös érdeklődést keltett azzal a nagy közügyességre valló kísérletével, hogy disznósörte segítségével kesztyűujj-szerűen kifordította a habarnica testét, amely ilyen kifordított állapotban is életképesnek bizonyult.

A közlemény érthetően izgatta a biológusok kíváncsiságát és a ter-

mészetfilozófusok képzeletét. Elsőként Lamettrie figyelt föl rá, aki már 1745-ben a lélek természetrajzáról szóló könyvében, majd 1748-ban az *Embergépben* és *Embernövényben* a habarnicát jelölte meg a növény- és állatvilág összekötő láncszemeként és az organikus anyag önálló életelvét a szétszabdalt poliprészek regenerálódásával látta igazoltnak. Bonnet, akinek ideológiai szemlélete Lamettrie-ével homlokegyenest ellenkező, ezen a ponton tökéletesen egyetért vele, csak éppen az élettani mechanizmus mögé odaképzeli az Isteni Bölcsességet. Ez a „csak éppen” ad fordított előjelt minden gondolatának: ami Lamettrie számára a materializmus bizonyítéka, abból Bonnet az idealizmus diadalát olvassa ki. „Azt erősíteni, hogy az okosság a matériának és a mozgásnak szüleménye, annyi, mint azt állítani, hogy a Newton Opticája egy vakonszülöttnek a munkája.” (I. 1.) De szemlélete mégis éppoly mechanikus, mint Lamettrie-é, s ez sehol nem jut annyira kifejezésre, mint a habarnica regenerálódásának, bimbós szaporodásának és „átmeneti” mivoltának leírásánál. A természet – mondja – észrevehetetlen módon száll le az embertől a habarnicáig, a habarnicától az érzőkéig (mimóza), az érzőkétől a pöfetegig, és így tovább. A felsőbbrendű nemeket az alsóbbakkal s ezeket a még alacsonyabb rangúakkal valamilyen közös jelleg kapcsolja össze. A szerves anyag végtelenül különbözőképp módosulhat, de a módosulások, miként a prizmán átbocsátott színek, mind egymásból folynak. Mi a rajzolatnak csak külső vonásait látjuk és nevezzük el – így csináljuk a nemeket, fajokat, osztályokat de csak a vastag festést és erős színeket látjuk, az árnyalatokat nem foghatjuk fel. A növények és állatok tehát csupán a szerves anyag módosulásai. (X. 34.) A formák szüntelen változnak, csak az anyag mennyisége változatlan. (V. 18.)

### *Palingénézis*

1770-ben, ötven éves korában, Bonnet kiadja *Palingénésie* című kétkötetes könyvét, amely mintegy összefoglalása s egyben metafizikai síkra emelése mindannak, amit korábban a természetfilozófiában alkotott.<sup>7</sup> Vitairat is, mert Bonnet szenvedélyes vitatkozó, az enciklopedisták és materialisták elszánt ellenfele. Könyve, amely Holbach *Système*-jével egyidejűen jelent meg, Voltaira és Rousseau virágzása idején, mintha nem is a felvilágosodás századában íródott volna.

<sup>7</sup> La Palingénésie philosophique ou Idées sur l'Etat passé et sur l'Etat futur des Etres vivans, 1770.

Bizonysága ez annak, hogy egy kort nem lehet pusztán a haladó szellemek művein keresztül megítélni. Bonnet sekélyes miszticizmusa egy évszázadon át nagyobb hatással volt a világ természetkutatóira, mint például Lamarck egész munkássága.

A *palingenézis* kifejezés újjászületést, reneszánszot jelent. Bonnet korábbi munkái is újjászületnek ebben a könyvében: előjáróban három magyarázó értekezést közöl, amelyekben összefoglalja életének főbb műveit, pszichológiai, biológiai és természetfilozófiai fejtegetéseit. Az első tanulmány egy sivár és mechanikus képesség-pszichológia, tartalmatlanságát Bonnet istenes kijelentések tömegével ellensúlyozza.<sup>8</sup> A második tanulmány vitairat a preformációs tan védelmére.<sup>9</sup> A harmadik igen naiv példákon igazolja, hogy a gondolkodás és emlékezés minden egyes gondolat saját „érzékeny rostjának” (*fibre sensible*) felidézésével történik. Az idegszálak láncolata (*chaînon*) hozza létre az eszmetársítást, az érzékszervek valamennyi „érzékeny idege” közlekedik egymással.<sup>10</sup>

Ezután következik a voltaképpeni *palingenézis*, amely – miként a könyv címe is mutatja – az élőlények múltját és *jövőjét* tárgyalja, vagyis azt, mivé alakulhat a növény, állat és ember. Bonnet elgondolása szerint az egész élővilág – sőt az élet előtti és utáni világ is – állandó alakulásban van s „nincs akadályja annak”, hogy a növényből idővel állat, az állatból ember, az emberből pedig valamilyen felsőbbrendű lény legyen, sőt ez a lehetőség az ISTENI BÖLCSESSÉG jóvoltából a csírasejtben – és pedig a legelső csírasejtben – már eleve megadatott.

Ez az elgondolás nemcsak a képtelen metafizikai spekulációnak tárta kaput, hanem a fajfejlődés eszméjének is. Noha a természettudós, mondja Bonnet, módszertani okból fajokra vagy más csoportokra osztja a természetet, tapasztalnia kell, hogy a valóságban nincsenek éles határok, s hogy a sem ide sem oda nem sorolható „közbenső fajok” (*species moyennes*) megzavarják a felosztást. A szerves lények fejlődése mindinkább tökéletesíti a fajt, úgyhogy idővel az ember átadja helyét a majomnak és elefántnak: ezeknek is lesz Newtonjuk és Leibnizük. Ugyanakkor a kagylók és polipok elérik a madarak és négy lábúak mai szintjét. Állandó lassú fejlődéssel valamennyi faj a felsőbbrendű tökéletesség (*perfection supérieure*) felé halad. A „beskatalyzottság” folytán minden csíra magában hordja a tökéletessé fejlődés

<sup>8</sup> Analyse abrégée de l'Essai analytique sur les facultés de l'Ame.

<sup>9</sup> Tableau des Considérations sur les Corps Organisés.

<sup>10</sup> Essai d'Application des Principes Psychologiques de l'Auteur.

képességét, és pedig nemcsak testi, hanem lelki vonatkozásban is. Ha a növény érez, akkor lelke van, ha pedig lelke van, akkor tökéletesedésre képes, tehát szintén beletartozik a sorba. Az „échelle de l'animalité” (állati lépcsőzet) pontos határait nem lehet megszabni, nagyjából azonban már ismerjük: az őselemekből kiindulva a köveken, ásványokon, kristályokon keresztül eljut a növényekig, majd a mimózán és polipon át a mind magasabbrendű állatokig, végre az emberen át az emberfeletti szellemi lényekig.<sup>11</sup> A *Palingénésie* második kötetét Bonnet teljesen az emberi nem jövődő tökéletesedésének szenteli, amit csak ketten ismernek: az ISTENI BÖLCSESSÉG és a Szerző.

Ez az a „fejlődéslmélet”, ami miatt Bonnet-t a darwinizmus előfutárai közé szokás sorolni – hogy joggal-e, erősen vitatható. Mindenesetre tanácsos észben tartani, hogy Bonnet-nál a fejlődés *nem származás* (descendéncia) útján, *hanem átváltozás* (metamorphosis) által megy végbe: egyazon lény sorra végigjárja a természet mindhárom országának útját. Inkább *reinkarnációról* van tehát szó, mint evolúcióról; maga Bonnet – miként a 18. század minden biológusa – az evolúció szót nem is mai értelmében használta, hanem a preformáció megfelelőjeként.

Magát a preformációt Bonnet itt kevésbé naiv módon írja le, mint korábbi munkáiban. A darabokra szelt giliszta részeiből pontosan olyan giliszták képződnek, amilyen az eredeti volt – ebből következik, hogy a képződmény már eleve *preexistált* a gilisztában. A preexistencia elve növényre csakúgy vonatkozik, mint az állatra, a csíra fogalmába beleértendő az előre-megszervezettség.<sup>12</sup> Ám a *préformation organique* nem úgy értendő, hogy kicsiben kész az *egész*, hanem: az egyes részek elemei vagy összetevői (constituantes) vannak a csírában. Minden ilyen részecske csak önmagát reprezentálhatja, tehát a fejlődés során az elemből az jön létre, amire hivatott.<sup>13</sup> – Valószínűleg Maupertuis genetikai felfogása vezethette Bonnet-t erre a nézetre, amely az ortodox gén-elmélet előzetes megsejtésének tekinthető.

Miközben Bonnet a maga misztikus módján szembeáll a fajok változhatatlanságának tételével – hiszen idővel az elefántoknak is lesz Newtonuk! – mégis mereven ragaszkodik a fajállandósághoz. „A természet – mondja – kétségtelenül csodálatra méltó az egyedek

<sup>11</sup> Paling. I. 110, 202, 317 et passim. A szervetlentől állaton és emberen át angyalig ívelő fejlődési sorról I/VI, II/XIII.

<sup>12</sup> I. m. I. 102.

<sup>13</sup> I. m. I. 369.





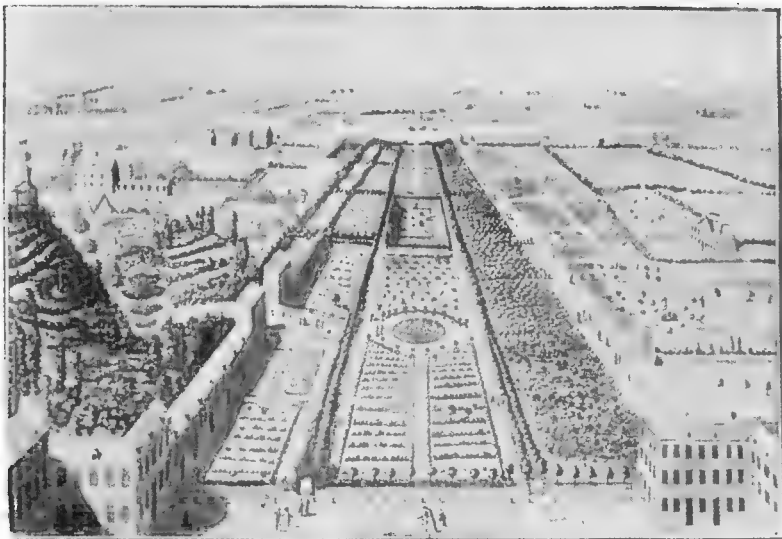
BONNET: A TERMÉSZET VIZSGÁLÁSA. A MAGYAR FORDÍTÁS CÍMKÉPE. 1818.





MAUPERTUIS.  
TOURNIÈRE FESTMÉNTÉ,  
1755.

PÁRIZSI FÜVÉSZKERT A 18. SZÁZAD VÉGÉN. EGYKORI MÉTSZET



megőrzésében, de még sokkal inkább az a fajok konzerválásában. Semmi változás, semmi alakulás, tökéletes azonosság. Diadalmasan uralkodik a faj az elemeken, az időn, a halálon, élettartama beláthatatlan.”<sup>14</sup> Ez világos beszéd – ugyanakkor azonban Bonnet törvényszerű átalakulást tételez fel a világmindenségben s a „lények létrejöttét” nem állandó állapotnak, hanem dinamikus folyamatnak tekinti. Szembeszáll a hivatalos teremtés-történettel is. A föld telve romokkal és nyomokkal, mondja, amelyek lényegben különböznek a most élő lények világától – következésképp Mózes könyve nem az első teremtést írta le, hanem bolygónk egy új forradalmának történetét. A teremtés ugyan egyszeri volt, csak hogy a Teremtő akkor nem a most meglevő világot teremtette, hanem mintegy a világ csíráját, és a *tökéletesedés módszerét* – aminek minden későbbi lépését az ISTENI BÖLCSESSÉG előre látta. A fejlődés fázisai a *revolúciók*, ezek egyikét beszéli el a Genézis. – Különösebb indokolás nélkül Bonnet három forradalmat tételez föl, utolsó volt a vízözön. A növény- és állatvilág a katasztrofák alkalmával teljesen megsemmisül, majd megújul; az alapformákat a csírák valamilyen módon átmentik az új korszakra.<sup>15</sup>

Az itt-ott felbukkanó látszólagos „evolucionista” elemek dacára Bonnet életművében semmi sincs, ami a 19. század evolucionistáival rokonságba hozná. (Sőt: még saját kortársainak, a felvilágosodás filozófusainak sem rokona.) A lények misztikus átváltozásának semmi köze a törzsfelforrás élettani folyamatához. Bonnet számára a *fejlődés* mindig az egyed kifejlését jelenti a kész csírából, sohasem a fajok fejlődését. A faj nem fejlődik, hanem *alakul*: titokzatos metamorfózis útján átlép a nagy lépcsőzet következő fokára. Hogyan egyeztethető össze ez az átalakulás a fajok szilárdan vallott változhatatlanságával, annak egyedül az Isteni Bölcsesség a megmondhatója.

Ha mégis volt Bonnet-nak némi szerepe a következő évszázad evolucionista mozgalmának előkészítésében, csakis ennyi: a természet fokozatos láncolatának eszméjével, az átmeneti formák létezésének hirdetésével – vagyis a leibnizi folyamatosság propagálásával – megkönnyítette a valódi transzformista eszmék befogadását. Minden elvi kérdést hibásan oldott meg, de Cuvier és Lamarck problémáinak kerülgetése közben előkészítette a talajt Cuvier és Lamarck számára.

<sup>14</sup> Consid. sur les Corps organisés. Idézi B. Glass: Forerunners of Darwin, 1959. 164. – Főként É. Guyénot könyve (Les Sciences de la Vie aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, l’Idée d’Évolution, (1941) Paris, 1957. 382 et passim) vitte köztudatba, hogy Bonnet evolucionista volt; Glass alapos tanulmánya szembeszáll ezzel a nézettel.

<sup>15</sup> Paling. I. 236–254.

Itáliában rég lehanyatlott a természettudománynak az a nagy korszaka, amelyet Leonardótól Galilei tanítványaiig annyi fényes név képviselt. Csupán egyetlen jellegzetes olasz figura jutott a 18. század természettudományának: Lazzaro Spallanzani (1729–1799), a reneszánsz-stílusú *uomo universale*. Nyughatatlan szenvedélyességét Giordano Brunótól, sokoldalú érdeklődését és kísérletező hajlamát Leonardótól örökölte. Pap volt, filozófus, a metafizika és a görög nyelv professzora, aztán egyszerre kísérleti biológus lett, a bakteriológusok őse, közben keleti utazó, színes útleíró, meteorológus, geológus, geográfus. Csapongó életstílusát némi kalandorszerűség hatotta át, szokatlan kísérleteivel mágus hírébe keveredett, mint nálunk a debreceni Hatvani professzor; talán ezért választotta őt mintaképül E. T. A. Hoffmann a félig-tudós félig-varázsló meglevevénítésére.<sup>16</sup>

Biológiai érdeklődését Francesco Redi könyve keltette föl, amely az ősnemzést cáfoló kísérleteket közli. Redi könyve 1668-ból való, tehát bőségesen lett volna idő arra, hogy eléggé nyilvánvaló nézetei átmenjenek a köztudatba. Az előítélet azonban erősebb volt. Makacsul tartotta magát a legalábbis Arisztotelészig visszanyúló hit, hogy porban, piszokban, izzadságban, iszapban, redves fában, hulladéokban, rothadó anyagban „maguktól” keletkeznek az állatok, nem is csak a mikrobák vagy legyek nagyságrendjében, hanem például egerek vagy angolnák is. Éppen Spallanzani pályafutásának kezdetén kapott erősítést az ősnemzés tana John Turbeville Needham (1713–1781) kísérleteiben: az angol pap 1745–50-ben világgá kürtölte, hogy sikerült a baktériumok spontán keletkezését kísérletileg igazolnia. A kísérlet abban állt, hogy Needham parafadugóval elzárt üvegben húst hevített mindaddig, amíg – úgy gondolta – minden élőlénynek el kellett a hő hatására pusztulnia, majd mikroszkóp alatt megállapította, hogy a húsban hemzsegek az „állatkák” – tehát ezek csak a rothadásban keletkezettek, ősnemzés útján.

Needham nagy barátságban volt Buffonnal, akinek kapóra jött a kísérlet, mert alátámasztotta azt a nézetét, hogy a természet tele van szórva „szerves részecskékkal”, amelyekből valamilyen éltető erő hatására spontán keletkeznek az élőlények. Needham kísérleteit tehát lelkesen ismertette Természetrájzában. Spallanzani azonban sehogyan sem akart beletörődni abba, hogy honfitársának ne legyen igaza, meg-

<sup>16</sup> E. T. A. Hoffmann: Der Sandmann.

ismételte tehát Needham kísérleteit, csak hogy sokkal elővigyázatosabban: az üveg nyakát hermetikusan leforrasztotta, a főzést pedig lényegesen hosszabb időn át folytatta. A főzet természetesen steril maradt, Spallanzani sietett ezt diadalmasan közhírré tenni: Needham kísérlete hibás volt, a parafadugón keresztül levegő jutott a főzetbe, az „állatkák” a levegőből származnak, nem ősnemzés útján keletkeztek. Needham azt válaszolta, hogy Spallanzani a tartós hevítéssel elpusztította az „éltető erőt”; Spallanzani erre kimutatta, hogy ha egy ideig szabad levegőn hagyja állni a steril főzetet, az ismét tele lesz mikrobával, vagyis az „éltető erő” nem pusztul el, hanem egyáltalában nem is létezett.

A két pap szenvedélyes vitája óriási port vert föl. Eredménye az lett, hogy Needhamet a Royal Society tagjává választották, Spallanzani pedig meghívást kapott a paviai egyetem természetrajzi tanszékére. Óriási érdeklődés mellett folytatta itt széleskörű biológiai kísérleteit. Minden érdekelt. Trembley polip-kísérletei nyomán önálló tudományággá fejlesztette a szervek regenerálóképességének kísérleti vizsgálatát. Foglalkozott az emésztéssel, a hidegvérűek vérkeringésével, az infúzió-zóriumok osztódásos szaporodásával, a denevér tájékozódóképességével, a tenger hullámainak foszforeszkálásával, a mesterséges termékenyítéssel, a békák párzásával s tömördek más élettani problémával. Mint Bonnet barátja és könyvének fordítója kitartott a preformáció tana mellett, sőt mikroszkóp alatt látni vélte, amint a pete pórusain keresztül bekúszó ondósejt megindítja a preformált utód szívének működését... Tévedései dacára számos értékes megállapítása maradandónak bizonyult; részleteredményein túl: neki köszönhető, hogy a biológia kísérleti tudománnyá lett.

## WOLFF ÉS HALLER

A köztudat úgy tartja számon Kaspar Friedrich Wolff (1733–1794) boroszlói származású biológust, mint aki 1759-ben egycsapásra megdöntötte a preformációs tant és helyébe általánossá tette az utólagos fejlődés (*epigenézis*) elméletét, legyőzván ezzel egy maradi idealista nézetet s helyébe állítva a ma is érvényben levő materialista álláspontot. Valójában azonban nem egészen ez történt. A fiatal Wolff 1759-ben kiadta orvosi disszertációját a szaporodás elméletéről (*Theoria generationis*), amelyben csakugyan köztudatba dobta az epigenézis gondolatát, de miért? Mert a felvilágosodás korának materialista

nézeteit akarta megfékezni. Túlságosan mechanikusnak érezte a preformációt. Az epigenézis elmélete szerint a csíra nem tartalmaz semmiféle előre elkészített utódot, hanem szervetlen hólyagocskákat és golyócskákat (*vesiculae et globuli*), amelyeket az életerő (*vis essentialis*) fejleszt lépésről lépésre eleven lénnyé. Az életerő a megtermékenyítéskor kerül a csírába s mintegy megelékesíti az addig holt anyagot.

Wolff tehát nem annyira a modern örökléstan, mint inkább a modern *vitalizmus* őse. A tudományos epigenézis alapeszméit Wolffnál korábban lefektette Maupertuis, akit jogosan tekinthetünk a modern örökléstan előfutárának. Wolff *Theoria generationis*a hosszú sorát nyitotta meg azoknak az elméleteknek, amelyek *force vital*, *princip vital*, *élan vital*, *nisus formativus*, *aura seminalis*, *entelechia* vagy más fedőnév alatt valamiféle természetfeletti életerőhöz fordulnak segítségért a természetes életfolyamatok magyarázatában.

A tudománytörténet ironiája, hogy Wolff vitalista elméletét nem a kor materialista természetbúvárai vetették el, hanem éppen az idealisták: Bonnet, Spallanzani, Haller. Oly hevesen támadták az ifjú természetbúvárt, hogy nem találta honját a hazában – kivándorolt Oroszországba, a pétervári egyetemen lett az anatómia és élettan tanára. Kitűnő embriológus lett belőle, akiben joggal látják *von Baer* közvetlen elődjét a tudományos fejlődéstan (ontogénia) megalapításában; többek között az ő nevéhez fűződik a három csíralemez fölfedezése.

Az epigenézis legszenvedélyesebb ellenfele Albrecht von Haller (1708–1777) svájci polihisztor. Tőle származik a *nulla est epigenesis – nincs utólagos fejlődés* jelszó. Kitartott amellett, hogy a legelső csírasejtben benne foglaltatott minden későbbi utód s kiszámította, hogy Éva ősanánk petefészkében kerek kétszázmillió petének kellett lenni. Számítása azért különösen naiv, mert messze volt még az az idő, amikor von Baer fölfedezte a valódi petesejtet (1827), egyelőre a Graaf-féle tüszőt hitték petesejtnak – ebből pedig kétszázmillió darab elég tekintélyes helyet foglalna el.

Haller csodagyerek volt, nyelvzeni, költő és drámaíró, 19 éves korában kész orvos, 22 éves korában világotjáró híres ember, rövidesen egyetemi tanár, anatómus, fiziológus, botanikus, diplomata, ezenkívül még az alpinizmus úttörője is. Betegesen érzékeny, önvádoló és elégedetlen különc, nyugalmat sehol sem talált, városról városra vándorolt, a tudomány egyik ágából a másikba csapott át – majd hírnevének csúcspontján odahagyta a tudományt s mint jelentéktelen hivatalnok halt meg.

Hihetetlen mennyiségű tudományos munkájából csak *irritabilitási*

*elmélete* bizonyult termékenynek (1753). Haller elmélete szerint az ingerlékenység (irritabilitás) a külső hatásra létrehozott mozgás, tehát az izomzat sajátja, míg az érzékenység (szenzibilitás) a külső hatásra létrejövő érzet vagy képzet, az idegrendszer specifikus működése. Az idegrendszer élettani kutatásának és a kísérleti reflexológiának gyökere az irritabilitási elméletig nyúlik vissza. Maga Haller bőven végzett élettani kísérleteket; utóbb éppen a sok állatkísérlet és vivisekció miatt gyötörte az önvád. Mint botanikus foglalkozott a növények rendszerezésével, Linnét eleinte nagyra tartotta, de mesterséges rendszerét elvetette; a természetes rendszer, amit helyébe próbált állítani, nem bizonyult használhatónak. Embriológiai kutatásai során szinte óráról órára figyelte a csirke-embrió fejlődését s ennek alapján érezte feljogosítva magát arra, hogy az epigenézis gondolatát oly mereven elutasítsa.

## BUFFON TERMÉSZETRAJZA

A század legnagyobbhatású természetkutatója – Linné mellett, akivel egy évben született – Georges-Louis-Leclerc *Buffon* (1707–1788).

Ez a dúsgazdag francia nemes a szerencse fia. Befolyásos családból származik, gróf lesz, sokat utazik, anyagi kötöttségek nélkül szentelheti életét nagy szenvedélyének, a természet leírásának. Harminckét éves korában a francia Tudományos Akadémia tagja, a királyi fűvészkert (Jardin du Roi) felügyelője. Bejáratos a legelőkelőbb körökbe, mindenütt népszerűsíti a természettudományt. Érvényesülésének titka: ragyogó szónoki és stiláris készsége.

1749-ben kezdte meg *Histoire Naturelle générale et particulière* (Általános és részletes természetrajz) című munkáját, haláláig folytatta. Évente egy kötet jelent meg ebből a hatalmas sorozatból, a pótlásokat leszámítva 36 kötet, az utolsó Buffon halála után 1789-ben, a forradalom évében. Élvezetes olvasmány, nemcsak szakember számára. Francia középiskolákban még egy évszázad múlva is Buffon leírásain tanították a természettudományos stílust.

A Föld keletkezésével kezdi, aztán sorra veszi az állatvilág egyes csoportjait vagy tagjait (csak a magasabbrendűeket, a gerinctelenek nem érdeklik), s valóban iskolapéldáját adja a mesteri ábrázolásnak. Az anatómiai részletek kidolgozására maga mellé vette *Daubentont*, a kiváló összehasonlító anatómust, a szellemi irányítás azonban minden területen az ő kezében maradt. Együttműködésük 1768-ig tartott,

akkor összekülönböztek, ami nem csoda: természetük és munkamódszerük homlokegyenest ellentétes. Buffon csapongó fantáziájának és – enyhén szólva – könnyed tudományosságának ellenpontja Daubenton száraz és szigorú egzaktása.

Buffon megítélésében az utókor álláspontja megoszlik. Egyesek a kor legnagyobb természettudósát látják benne, mások csak tudomány-népszerűsítőnek és egyben fantasztának tartják. A valóság valahol középütt van. Buffon kétségtelenül nagy szellem, sok eredetiséggel és bátorsággal, de tökéletesen hiányzik belőle a tudósnál elengedhetetlen alaposság és önkritika; emellett inkább íróasztal-tudós, nem önálló kutató. A siker embere, akit elragadnak saját ötletei: nem vette a fáradságot, hogy meggyőződjék feltevéseinek helyességéről. Így történt, hogy munkája telve ellenőrizhetetlen vagy könnyen cáfolható hipotézisekkel, s maga is kénytelen álláspontját sűrűn változtatni.

Flourens, aki konzervatív nézetei dacára – vagy éppen ezek miatt – lelkesen foglalkozik Buffon értékelésével, joggal emeli ki, hogy francia területen ő teremtette meg a természettudomány történeti és leíró módszerét. Noha működését Newton-tanítványként kezdte s matematikai-fizikai munkái juttatták be az Akadémiára, egyéniségének mégis jobban megfelelt a könnyed irodalmi stílus és olykor kissé merész csapongás. Bátorsága mindenesetre volt, bírálni, cáfolni, meghökkentően újat mondani egyaránt jól tudott. „Nem kompilált, hanem ítél, nem leírt, hanem festett.”<sup>17</sup>

Még találóbb Guillaume megállapítása a Buffon-centennáriumon: Buffon eszméi akkor is termékenyek, ha nincsenek egészen összhangban a tényekkel . . . Nem ő fedezte föl a geológiát, de ő hangoztatta először, hogy földünknek megvan a maga története, egymást követő változások (bouleversements=fölfordulások) idézték elő azt az állapotot, amit most észlelünk, a föld mélyében és felszínén egyaránt megglehetők a forradalmak tanúi; nem ő találta fel az őslénytant, de szinte prófétai szavakkal beharangozta, amikor a kipusztult fajokról és a megismétlődő teremtetésekről beszélt; nem volt anatómus, de a természet egységes tervének eszméjével (*unité de plan de la Nature*) új kutatási irányt indított el, amelyből az összehasonlító anatómia fejlődött; beszélt a fajok átalakulásáról és az ősnemzésről, noha nem volt transzformista . . . „Előkészítette azoknak a nagy természettudósoknak jövetelét, akik művét folytatni fogják, olykor kiigazítják, de nem múlják felül . . .”<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Id. *Rebière*: Les savants modernes, 1899. 346.

<sup>18</sup> I. m. 350.



Ez szerencsére túlzás, az utódok bizony túlhaladták és felülmúlták Buffont, sőt már a kortársak közül is néhányan, de termékenysége vitathatatlan, s az is kétségtelen, hogy Cuvier, Geoffroy és Lamarck legfőbb eszméi – vagyis a *katasztrófa-elmélet*, a *természet egységes terve* és a *transzformizmus* – csírájában megtalálható Buffon műveiben.

A származástan története szempontjából fel kell vetnünk a kérdést: csakugyan *transzformista volt-e Buffon*, mint ahogy gyakorta állítják róla?

### *Kozmogóniája*

A világ keletkezésével kapcsolatos elgondolását főleg két kötetében tárgyalja, a *Théorie de la Terre*-ben és az *Époques de la Nature*-ben (*A föld elmélete, A természet korszakai*). Szakít a Föld 6000 esztendő korának bibliai hitével, bonyolult számítás alapján megállapítja, hogy a Föld pontosan 74 832 éve keletkezett. Ennyi idővel ezelőtt történt szerinte az, hogy egy üstökös nekiszaladt a Napnak és kiszakított belőle egy darabot. Ebből lett a Föld. Előbb tüzes golyó volt, lassan hűlni kezdett, folyékony anyagai megszilárdultak. A lecsapódó folyadék elborította felszínét, ekkor jelentek meg a tengeri állatok. A tenger helyenként kiszáradt, kifejlődtek a szárazföldi állatok. A lehűlés egyre fokozódott, ezért az élőlények megkezdték vándorlásukat a hideg pólusok felől az egyenlítő felé. Minthogy pedig a lehűlés megállíthatatlanul tovább tart, még 93 291 évig élhet élőlény a Földön, azon túl olyan jégkorszak következik, amelyben szerves élet többé nem lehetséges.

Bármennyire bizarr ez az elképzelés (a korabeli geológusok, Sausure, Werner, Pallas, nyomban hevesen cáfolták), mégis hozzájárult ahhoz, hogy a természettudományos gondolkodás felszabaduljon teológiai kötöttségei alól. Buffon egy ízben megégette ujját, amikor egyházi tanokkal ellentétes nézetet hirdetett, azért most óvatosan fogalmaz. A Szentírás szavait nem szó szerint kell érteni, írja, hanem képletesen. A teremtés hét napja nem a mai értelemben vett 24 órás napokat jelent. „Kezdetben teremté az Úr az Eget és a Földet” – ezt nem úgy kell érteni, hogy mindjárt olyan formában teremtette, amilyenben ma van, hanem így: „Kezdetben teremté az Ég és Föld anyagát”, amiből csak lassan formálódott ki Ég és Föld mai képe.<sup>19</sup>

Amikor tehát Buffon a teremtés hét napját *hét természeti korszakként*

<sup>19</sup> Des Époques de la Nature. Oeuvr. comp. de Buffon, Paris, 1835. I. 357–404, II. 1–24.

értelmezi, akkor – nyomatékosan hangsúlyozza – nem tagadni akarja a Szentírás szavait, hanem éppen ellenkezőleg: helyes értelmüket visszaadni. De aki e kegyes bevezetés után azt várná, hogy a hét korszak egyszerűen a bibliai szimbolikus hét nap lefordítása a természet-tudomány nyelvére, az csalódik. Buffon hét periódusában semmi nyoma a bibliai napoknak. A hét korszak a következő:

1. A Föld és az égitestek formát öltenek.
2. Az anyag megszilárdul a Földön.
3. Víz borítja a felszínt, megjelennek a vízi állatok.
4. Visszahúzódik a víz, működni kezdenek a vulkánok.
5. A lehűlt északi szárazföldet ellepik az állatok.
6. Széjjel válnak a szárazföldek.
7. Az ember átveszi hatalmát a természet felett.

Noha felosztásához Buffon felhasználja mindazokat az adatokat, amelyekkel korának természettudománya rendelkezik (így pl. a hegyeken talált kőületeket), műve mégis „természetbölcseleti spekuláció” marad, nem válik igazi tudománnyá. Lamarckra, s elsősorban Lyellra vár a feladat, hogy a földfelszín változásainak hipotézisét tudományos tartalommal töltsen meg. Azt azonban mindenesetre Buffon vitte a köztudatba, hogy a természet értelmezésében a Szentírás szavait nem kell szó szerint venni.

### *Fajállandóság vagy transzformáció ?*

Kozmogóniai elképzeléséhez hasonlóan állítja fel ötletszerű elméleteit az ősnemzésről, a termékenyülésről, a csírasejt fejlődéséről és sok egyébről. Linné tanaival és híveivel élesen szembe helyezkedik, azt hirdeti, hogy Linné erőszakkal bontja darabokra a természet egységét és mesterkéltén von éles határokat. Ha már felosztást csinálunk, minél több csoportot kell felállítanunk, mert a természet valójában csak egyedeket ismer, minden osztályozás a mi önkényes elképzelésünk.

Az életet nem metafizikai jelenségnek tartja, hanem az anyag fizikai tulajdonságának, de a lelket élesen elhatárolja a testtől. Ellene van a preformáció gondolatának, ám amit helyébe állít, még valószínűtlenebb: a felvett táplálékból minden testrész a neki megfelelő asszimilálja, a többletet az ivari részek kötik le s ebből fejlesztik az új egyedet. Az ősnemzés révén keletkezett organikus molekulák alkotják a csírat (germe), ami az örökletes képességek hordozója. A csírák

„belső formája” (moule intérieur) ismeretlen okok folytán átalakulhat, így születnek az olyan lények, amelyek különböznek szüleiktől.

A fajállandóság, illetve változékonyság kérdésében Buffon véleménye erősen ingadozó. Vannak nyilatkozatai, amelyek alapján az utókor a transzformisták elődjét láthatná benne, ha nem találna nyomban ellentétes nyilatkozatokat.

Íme néhány anti-transzformista kijelentés: „A természet minden fajt változhatatlan tulajdonságokkal lát el.” – „Az állatok egyes fajai annyira külön vannak egymástól választva, hogy a természet sem tudja ezt a szakadékot áthidalni.” – „Minden fajnak azonos joga van a teremtéshez.” – „Minden fajnak a teremtséskori első egyéne volt valamennyi utódjának mintaképe.” – „Minden fajnak az ismertetőjegye olyan típus, amelynek alapvonásai kitörölhetetlenül belevésődtek a faj jellegébe és örökké fennmaradnak.” – „Az egyes fajok típusa sohasem változott, a belső forma (moule intérieur) megőrizte eredeti jellegét és nem variálódott.”<sup>20</sup>

És így tovább. Ezek az idézetek egyáltalán nem mutatják Buffont transzformistának. S az idézetek nem egy korszakból valók: 1755-ből a legkorábbi, az utolsó 1788-ból, Buffon halála évéből.

Másutt azonban *transformations infinies*-ről, *végtelen átalakulások*ról beszél és azt mondja: öröktől fogva élnünk kellene ahhoz, hogy a természet családfájának minden ágazatát nyomon követhessük. Aztán: A természet az egymást fokozatosan követő változatok (variációk) folytonos mozgásából áll, s bajos volna ma megállapítani, mi volt a helyzet a kezdet kezdetén.<sup>21</sup> Transzformista módjára a fokozatos fejlődés mellett foglal állást: „Az ember meglepődve tapasztalja azt a gyorsaságot, amellyel az egyes fajok változnak, és azt a könnyedséget, ahogyan természetükből kivetkőzve új formát öltenek.” A változás okát három körülményben keresi: a klíma változásában, a táplálék minőségében és a körülmények elviselésében. A természet nagy munkása az idő, s amint az idő ugrás nélkül, lépésről lépésre halad, úgy végzi a természet a maga folyamatos és szabályos átalakító munkáját, előbb észrevétlenül, aztán alig láthatóan, végül félreérthetetlen világossággal.

Ez valóban transzformista felfogás. De szokott következetlenségével azonnal hozzáteszi: bármennyire megváltozzék az új körülmények

<sup>20</sup> Összeszedte M. Landrieu: Lamarck, le fondateur du transformisme, 1909. 277 kk.

<sup>21</sup> Ez a kijelentés az *Époques de la Nature* 12. oldaláról való. 15 oldallal később: „Az egyes fajok típusa sohasem változott . . .” Ilyen ellentmondás nem ritka Buffonnál.

közt az élőlények „kvalitása”, ez nem ok arra, hogy külön állatfajnak tekintsük őket.

S a változatok magyarázatára *degenerációs elméletet* állít fel: a számár a lónak, a majom az embernek degenerált válfaja. Ha nem így volna, az azt jelentené, hogy a természet hatalmának nincs határa, s akkor feltehető volna, hogy a természet egyetlen lényből hozta létre az összes többi. – Hogy éppen ez a feltevés a származástan kiindulópontja, arra Buffon egyáltalán nem gondol. Ellenkezőleg, Linné elleni haragjában még azon a gondolon is fölháborodik, hogy az ember közös csoportba kerüljön a majommal. „Egy csoportba sorolni az embert a majommal, az oroszánt a macskával, azt állítani, hogy az oroszán sörényes és hosszú farkú macska – ez a természet meghamisítása és lealacsonyítása, nem pedig leírása és elnevezése.”<sup>22</sup> Drámai módon vázolja, mit jelentene az, ha elfogadnók a külön fajok közös családba tartozását: az következhetnék ebből, hogy az ember és a majom, vagy a ló és a számár közös töről ered, sőt, hogy valamennyi állat közös őstől származik. Szenvedélyesen fordul e gondolat lehetősége ellen: „De nem, a kinyilatkoztatás által biztosan tudjuk, hogy minden állat egyformán részt vett a teremtésben, és hogy minden fajnak a két első példánya teljesen készen származott a Teremtő kezéből.” És szinte teológiai módon választja el az embert az állattól: „Az ember egészében az Ég alkotása, az állat csupán a Föld teremtménye.”

E kijelentések után nehéz megérteni, miért sorolja Buffont az utókor makacsul a transzformisták közé? Fogalma sem volt az evolúcióról. Néha, sok bizarr feltevés közt, rátapintott a származástan egy-egy tételére, anélkül, hogy bármiféle magyarázatát próbálta volna keresni, s anélkül, hogy következetesen kitartott volna mellette. Nem volt transzformista.

### A JUSSIEU- CSALÁD

Pontosan a francia forradalom kirobbanásakor, 1789-ben, a Bastille-t romboló ágyúk dörgése közepette – legalábbis így tartja a fáma – hagyta el a nyomdát két nagy jelentőségű könyv: Lavoisier *Traité élémentaire*-je, amely a kémia forradalmát jelentette, és az ifjabb Jussieu-tól a *Genera plantarum*, amely a növénytan forradalmát jelenthette volna, ha nem merül aránylag gyorsan feledésbe. A tudománytörténet mostohán bánik a Jussieu-családdal: számon tartja őket, mint a *cotyledo*

<sup>22</sup> Id. Ed. Perrier: La philosophie zoologique avant Darwin, 1896.<sup>3</sup> 57.

(szik) alapján történő osztályozás bevezetőit, de hogy valójában az első természetes rendszer megvalósítása volt a legfőbb érdemük, az többnyire feledésbe merül.

A Jussieu-családnak három nemzedéke írta be nevét a botanika történetébe. Lyoni gyógyszerész három fia az első nemzedék: Antoine, Bernard és Joseph. A legidősebbik, *Antoine de Jussieu* (1686–1758) a királyi fűvészkert igazgatója volt, Tournefort utóda, több jeles növényteni munka szerzője. A legifjabb, *Joseph de Jussieu* (1704–1779) botanikusként részt vett egy 1735-ben induló dél-amerikai fokmérő expedícióban. Ő honosította meg Európában a kukoricát. A kalandos expedícióról csak 1771-ben került haza, szellemileg megrokkant állapotban. A három testvér közt legjelentősebb *Bernard de Jussieu* (1699–1777). Mint évszámai mutatják, valamivel idősebb Linnénél. Ha túlzott szerénységből, vagy ki tudja, mily okból, nem áll el attól, hogy eszméit papírra vesse, akkor Linné mesterséges rendszerével szinte egyidejűen kerül a világ elé a *természetes módszer*, a növények fejlődéstanai csoportosítása.

1759-ben ugyanis az unalmában botanizálgató XV. Lajos király óhajára Jussieu újjászervezte a trianoni fűvészkertet, s itt követte el azt a korát megelőző tréfát, hogy a növényeket *in vivo* a természetes módszer szerint csoportosította, a legegyszerűbb moszatokon kezdve, s a legbonyolultabb virágos növényeken végezve. A trianoni kert – amíg el nem pusztult – világosan feltárta a növények rokonságát, viszonyát, fejlődési sorát, természetes rendjét, az egyes csoportok közti összekötő láncszemeket. Mindezt azonban Bernard de Jussieu nem írta le. Fivérének szellemi összeroppanása annyira lesújtotta, hogy búskomorságba esett, meg is vakult, utolsó éveit teljes visszavonultságban töltötte. Szerencsére gondos ápolóra talált unoka-öccsében, Antoine-Laurent de Jussieu-ben, aki ápolás közben magába szívta nagybátyja eszméit, és tehetségén kívül a trianoni kert katalógusát is örökölte tőle. Ha ez nem történik meg, akkor az utókor csupán Rousseau botanikai leveleinek néhány elismerő megjegyzéséből értesül Jussieu zsenialitásáról.

*Antoine-Laurent de Jussieu* (1747–1836) kortársa és kartársa volt Lamarcknak. Előbb – huszonkét éves korában – a Fűvészkertben a botanika tanára, majd az orvosi egyetemen a gyógyszerstan tanára, végül a Muséum d'histoire naturelle igazgatója. A „trianoni rendszert” tartalmazó *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita* (A természetes rendekbe illesztett növénynevek) mellett még egy francia nyelvű könyvet is írt a természetes módszerről: *Principe de la méthode naturelle des végé-*

*taux*. (Mint az elnevezés mutatja: ebben az időben a természettudósok véleménye szerint a *rendszer*, emberi találmány lévén, csak mesterséges lehet, mert maga a természet egyáltalában semmiféle rendszert nem ismer; amit ma természetes rendszernek nevezünk, annak akkor természetes *módszer* volt a neve.)

A két Jussieu közös művének legavatottabb ismertetését és méltatását K. A. Tyimirjazevnél olvashatjuk a biológia történeti szemléletéről írt könyvében:

„Végül is mi volt ennek a természetes rendszernek az alapeszméje? Olyan rendszerbe foglalni a növényvilágot, amely kifejezi azokat a kölcsönző kapcsolatokat, azt a megszakíthatatlan, csak a természet figyelmes kutatója előtt feltáruló láncolatot, amelyet az élőlények alkotnak; felfogni ezen *rapport*-ok (viszonyok), ezen *enchainement* (az élőlények láncolata) értelmét – íme, ez az a most legelső alkalommal megfogalmazott jelszó, amely felé tudatosan vagy ösztönösen törekednek majd a természetbúvárok elkövetkező nemzetségei. Evégből bontja szét Jussieu a növényvilágot természetes rendekre, *ordines*re, arra, amit mi manapság családoknak nevezünk, és első ízben iktatja ezeket növekvő sorrendbe, a legegyszerűbbeken (moszatok, gombák) kezdi és a legmagasabbrendű virágos növényeken végzi. Minden család végén olyan alakzatok helyezkednek el, amelyek mintegy összekötő láncszemet képeznek a különböző családok között... Eképpen a természetes rendszer nem köti meg a természetet, hanem megtalálja és feltárja azt a láncot, amely az összes élőlényt egybekapcsolja.”<sup>23</sup> A rendszer tehát készen áll, de hogy mi lehet az élőlények sajátos láncolatának az *oka*, arra Jussieu nem keres választ. Eszébe jutott-e, hogy természetes rendszerének magyarázatát a *származás egységében* kutassa? Nem tesz említést erről. Pedig ugyanebben az időben barátja és kollégája, Jean Lamarck, éppen erről a kérdésről tartja egyetemi előadásait abban az intézetben, amelynek ő az igazgatója.

A Jussieu-nemzetség utolsó botanikus sarja szintén a Fűvészkert tanára, majd igazgatója volt; noha 60 évig élt, nem érte meg Darwin művének megjelenését, vagyis azt a pillanatot, amikor apjának rendszere elismerést és igazolást kapott.

Az érdemes család emlékét azok a cédrusok őrzik, amelyeknek magvát még az öreg Bernard ültette el a párizsi Fűvészkert bejáratánál.

<sup>23</sup> K. A. Tyimirjazev: Történelmi szemlélet a biológiában (1889). Ford. Lovas György. Szikra 1949. 19–21. – A Jussieu-családról a Függelékben: 295–8.

A „felvilágosodás kora” Oroszországban is meghozta a természet-tudományok hajnalát. II. Katalin cárnő a francia felvilágosodás író-filozófusainak eszméin nevelkedett, szoros kapcsolatot tartott velük, fiatal korában talán őszintén hitt abban, hogy felvilágosítás útján kell országának hatalmát megerősítenie. Levelezésben állt Voltaire-rel, d’Alembert-ral, szolgálatába fogadta Grimmet, meghívta udvarába Diderot-t, a pétervári egyetemre csalogatta a svájci és német tudományos élet legkiválóbbjait. Uralkodása során hovatovább kiderült, hogy a felvilágosodást csupán cégerül használta az önkényuralom leplezésére, mégis ez a viszonylagos szabadság a szellemi élet fölpezsdítése szempontjából majdnem olyan hatásos volt, mintha valódi felvilágosodás lett volna – egészen addig, amíg a francia forradalom okozta rémület nyílt terrorba nem fojtotta a szellem szabadságát.

A felvilágosodás-korabeli tudományos és irodalmi élet gyökerei visszanyúlnak Nagy Péter cár uralkodásának idejére. Tudvalevően ő volt az első, aki nyugati mintára létesített reformokkal akarta megszüntetni népének kulturális elmaradottságát. Péter maga inkognitóban bejárta Nyugat-Európát, ismeretségbe került számos tudóssal, meglátogatta például Leeuwenhoekot is, és nagy érdeklődést tanúsított mikroszkópja iránt, Hollandiában hosszasan tanulmányozta a hajó-építés tudományát, felvilágosult eszmékkal megrakodva tért vissza hazájába. Halála megakadályozta, hogy az 1725-ben alapított pétervári Akadémia az általa kívánt szellemben folytassa működését, noha később a meghívott kiváló nyugati tudósok (Bielfinger, Daniel és Nicolaus Bernouilli, Pallas, Wolff, Baer, Euler stb.) mindent elkövettek a felvilágosodás előmozdítására. Már ekkor kialakult az a kettősség, ami az orosz szellemi életet sokáig jellemezte: a „nyugatos” és a „szláv” irányzat ellentéte. Az oroszokat érthetően sértette a német irányítás; a külföldi túlsúly kiegyenlítése céljából rendeletet adtak ki, hogy a kolostorok és egyházi iskolák bizonyos számú tehetséges növendéküket küldjék fel a pétervári Akadémiára<sup>24</sup> – így került Pétervárra Lomonoszov.

Mihail Vasziljevics *Lomonoszov* (1711–1765) a 18. század nagy orosz polihisztora. Sokoldalú munkássága során egy nagyarányú atomisztikus természetfilozófia körvonalai bontakoztak ki előtte; meg-

<sup>24</sup> P. Sz. *Kudrjavcev*: A fizika története. Ford. Lovas György. Akadémia, 1952. 322. kk. – Ld. még M. A. *Dinnyik* szerk. A filozófia története. Gondolat, 1959<sup>a</sup>, I. 407–428.

írására már nem került sor. A föld rétegeiről szóló munkájából kiviláglik, hogy a fejlődés elve alapján állt. „Emlékeznünk kell arra – írja itt –, hogy a földön látható testek és az egész világ nem volt a kezdettől fogva ilyen állapotban, amilyenben most találjuk. Hatalmas változások mentek végbe rajta . . .”<sup>25</sup> Kárhoztatja a föld változhatatlanságába vetett hitet és gúnyolja azokat a tudósokat, akik a természet eredetét isteni beavatkozásnak tekintik: „Könnyen lehetnek ők filozófusok, ha csak három szót tanulnak meg: Isten így teremtette.”<sup>26</sup>

Abban a gyötrelmektől terhes időszakban, amelyben Lomonoszov rövid élete lepergett, eszméi nem találkozhattak általános megértéssel. Később is, amikor személyét már elismerés övezte, az elismerés főként az irodalmárnak, az első orosz nyelvten szerkesztőjének és a felvilágosult humanista harcosnak szólt, kevésbé a természettudósnak, holott két évszázad tudománytörténeti fejlődése bizonyítja, hogy alapvető fizikokémiai munkáiban és zseniális megsejtéseiben Lomonoszov természettudományos érdemei semmiben sem maradnak el az „irodalom atyjának” érdemei mögött.

Egy emberöltővel később Alexándr Nyikolájevics Ragyiscsev (1749–1802) képviselte a haladó szellemű irodalmat és természettudományt Oroszországban. Lomonoszov még lojális volt a cári udvarral, dicsőítő ódákat írt Erzsébet cárnőhöz és kegyencéhez; Ragyiscsev ellenben szenvedélyes haraggal fordul Katalin zsarnoksága ellen. Tanulmányait Lipcsében végezte, de a francia filozófusok hatása alatt. Legnevezetesebb munkája, az *Utazás Pétervárról Moszkvába* (1790), a felvilágosodás francia úttörői nyomán valósággal forradalmi hangot üt meg az elnyomott jobbágyok érdekében. A „felvilágosult” cárnő ekkor már semmitől sem félt annyira, mint a forradalmároktól. A könyvet elkoboztatta, szerzőjét halálra íteltette, majd kegyelemből Szibériába száműzte. Katalin halála után Ragyiscsev visszatérhetett Oroszországba, de a további zaklatástól való félelmében öngyilkos lett.

Halála után két évvel adták ki azt az értekezését, amelyet még szibériai száműzetése alatt írt *Az emberről, haláláról és halhatatlanságáról*. Ebben fejti ki modern antropológiai nézeteit, amelyek nagyobb részt materialista alapon nyugszanak. A mozgást az anyag elválaszthatatlan tulajdonságának tartja, nem pedig kívülről hozzáadott képességnek; a dolgok léte nem függ a róluk alkotott képzet erejétől, önmagában létezik.<sup>27</sup> Természetfilozófiai álláspontjának részletesebb kifejtését

<sup>25</sup> Id. M. Sz. *Pliszeckij*: Az ember származása. Ford. Hahn Géza. Művelt Nép, 1952. 19.

<sup>26</sup> Uo.

<sup>27</sup> *Dinnyik*, i. m. 542.



A *dolgok lépcsője* című könyvében adja, amely – mint címe mutatja – Leibniz kontinuitási és Bonnet gradációs elmélete alapján áll, anélkül azonban, hogy Bonnet metafizikai túlzásaiba esve a fejlődés lépcsőjét az angyalokig terjesztené ki. Valamennyi élőlényt közös őstől származtatja, a természet élettelen és élő világát fokozatos fejlődési rendbe sorolja, megtalálja a rokonságot az alacsonyabb rendű és magasabb rendű fajok közt. Az ember kiemelkedő helyzetét egyenes testtartásával és az emberi kéz speciális szerepével magyarázza. Elveti a preformizmus elméletét, a csíra fokozatos fejlődését (epigenezis) hirdeti, a külső körülmények módosító hatását tanítja. Elutasítja az „életerő” vitalista fogalmát, a lelki jelenségeket élettani alapon magyarázza: az érzelmet „idegtulajdonságnak” tartja és eredetét az „idegfolyadékban” keresi, magáról a lélekről pedig azt vallja, hogy „amit szokványosan léleknek neveznek, nem más, mint az élet, az érzelem és a gondolat, vagyis lényegében az egységes anyag származéka”.<sup>28</sup>

A törzsfjlődés (filogenezis) gondolatának egyik legkorábbi megfogalmazását tartalmazza egy fiatalon elhunyt tudós disszertációja. Atanaz Avvakumovics *Kaverznye*v (1750–1778) a kitűnő Pallas mellett tanulta ki a biológiát. Tudvalevően Pallastól származik az élőlények első *családfája*, a fejlődéstani kapcsolatnak az az ábrázolása, amit száz év múlva Ernst Haeckel tett oly népszerűvé. Pallas a zoophytákból (állatnövényekből, véglényekből) kisarjadó két hatalmas törzzsel jelölte az élők világát: egyik a növények, másik az állatok élet-fája, amelyen a „fokozatos tökéletesedés” elve érvényesül. Feltehetőleg ez a gondolat sarkallta tanítványát, Kaverznye

vet, hogy doktori disszertációjában nyíltan szembeszálljon Linné fajállandósági dogmájával, és határozott lamarckista nézeteket hirdessen – negyed századdal Lamarck előtt. 1775-ben, nyugati tanulmányútján, német nyelven tette közzé értekezését (*Filozófiai gondolatok az állatok átalakulásáról*), amelyben az összehasonlító anatómiára támaszkodva kimutatja, hogy a különböző fajok szerveinek és felépítésének azonos szerkezete nem magyarázható másképpen, mint azzal a feltevessel, hogy a fajok közös ősr vezethetők vissza, egymásból származnak s a környezet módosító hatására nyerték egyéni alakjukat. „Ebből az álláspontból kiindulva nemcsak a macskát, az oroszlánt és a tigrist, hanem az embert, a majmot és az összes többi állatot is ugyanazon család tagjának tekinthetjük.”<sup>29</sup> Fejlődést elindító tényezőként Kaverznye

v – akárcsak a későbbi evolucionisták, első-

<sup>28</sup> *Pliszceckij*, i. m. 24.

<sup>29</sup> I. m. 22.

sorban Darwin – az állatok változékonyságát jelöli meg, a fejlődés sajátosan formáló tényezőjét pedig – akárcsak rövidesen Lamarck – az éghajlat és földrajzi tényezők változásában, a táplálkozás és a domesztikálás hatásában látja. A fiatal tudóst korai halála megakadályozta, hogy elméletét részletesebben kidolgozza és általánosan ismertté tegye.

## MAGYAR TERMÉSZETRAJZOK

A természettudomány helyzete 1800 előtt is, után is sanyarú volt Magyarországon. 150 évvel korábban magyar diákok özönlöttek el a nyugati – főként holland – egyetemeket, némi szellemi föllendülést lehetett ettől várni, de nem történt semmi. A francia forradalom ország-világ előtt megmutatta, micsoda „veszélyeket” rejt magában a természettudományos felvilágosodás, s a Habsburg-hatalomnak már a forradalom előtt is jó oka volt arra, hogy hátráltassa a magyar kultúra fejlődését. Erős értelmiség erős ellenzéket jelent, az amúgy is rebellis kisnemesség ideológiai megerősödését, a kiuzsorázott paraszt csöndes öntudatosulását – csupa olyan veszedelem, amit még a „felvilágosult” II. József sem szívesen kockáztatott, hát még előtte Mária Terézia, utána Lipót és Ferenc. Ami kevés kultúra Magyarországon kivirágzik, *osztrák* kultúra legyen – erre volt egyedül gondja az osztrák-magyar kultúrpolitikának.

Így ha a 18. század végén mutatkozott is némi pezsgés a magyar természettudományos életben, nem volt benne semmi eredeti, semmi önálló. A fejlődés inkább csak visszhangja a nyugati fejlődésnek. A nagyszombati egyetem 1770-ben orvosi karral és botanikai-kémiai tanszékkal bővült, négy év múlva természetrajzi tanszéket is kapott. 1777-ben áthelyezték Budára, néhány év múlva Pestre. Ugyanekkor Kolozsvárott „Orvossebészeti Tanintézet” alakult (1775), ebből fejlődik a következő században az erdélyi tudományos élet központja.

A biológus tanárok nagy része mint jezsuita kezdte működését. A humanista tanárokat ugyanekkor a piaristák nevelték, lényegesen szabadabb és legalább nem magyarelles szellemben; az ő kezük alól került ki például Batsányi és sok más felvilágosult elme. A jezsuiták szigorúbban vették a Habsburg-hűséget is, a maradiságot is, s ez erősen meglátszik a korabeli tudományos életen. A jezsuita rend feloszlata után (1773) egy-egy visszavonuló természetrajz-tanár azzal töltötte idejét, hogy külföldi természet-tudományokat magyarra fordított, így kezdett gyarapodni a magyar nyelvű szakirodalom.



BUFFON.  
DEBKE METSZETE



*BUFFON TERMÉSZETRAJZÁNAK CÍMKÉPE, 1749.*

*ÁLLATBONCOLÁS. ÁBRA BUFFON TERMÉSZETRAJZÁBÓL*



Az első természetrajzkönyvek inkább fordítások és kompilációk, mint egyéni alkotások, bár a szerzők rendszerint hozzáfűzik hazai tapasztalataikat. A 18. század jó kétharmadának egyetlen magyar nyelvű szakkönyve *Miskolczi Gáspár* református lelkész fordításában az *Egy jeles Vad-kert*, szerzője *Franzius Farkas* „wittébergai Sz. Irás Magyarázó Doktor”, megjelent 1691-ben, 1769-ben új kiadást ért meg.

A termékeny 90-es években sorra jelennek meg azok a nagy összefoglaló munkák, amelyeken már érződik a nemzetközi természettudományos föllendülés. E kor egyik jeles magyar polihisztorja *Grossinger János* (1728–1803) komáromi származású jezsuita tanár, aki a rend feloszlatása után visszavonult szülővárosába, s 1793–1797-ben hatalmas ötkötetes latin nyelvű természetrajzzal lépett a világ elé. A könyv befejezetlen maradt, csak az állatvilágot tárgyalja, a növényekre és ásványokra nem futotta már *Grossinger* idejéből. Bejárta Magyarországot, gyűjtötte az érdekességeket, *Kassán* természetrajzi múzeumot állított fel. Könyvének használhatóságát erősen csökkenti, hogy *Grossinger* – talán felekezeti előítéletből – nem fogadja el *Linné* felosztását, de másikat sem állít helyébe, úgyhogy az állatok tömegében alig lehet eligazodni. Felfogására jellemző, hogy a denevért a madarak közt tárgyalja, mert *Mózes* tisztátalan *madárnak* nevezte . . .

1795-ben jelenik meg az első olyan magyar természetrajz, amely már *Linné* és *Buffon* nyomán készült, *Gáti István* (1749–1848) hosszú életű szatmári lelkész tollából: *A természet históriája*. „Lépcsőzetes rendben” ismerteti az ásványokat, növényeket és állatokat, legvégül az embert, „mely két részből áll, úgymint fogható testrészekből és örökre teremtet láthatatlan lélekből”. Könyvének, amellyel „csak ízt akar csinálni e tudományban járatlan nemzetének”, úgy látszik, sikere lehetett, mert három év múlva újból kinyomták.

Ugyanebben az időben jelent meg a sokoldalú bélyei jezsuita *Mitterpacher Lajos* (1734–1814) latin nyelvű természetrajzkönyve és kompendiuma. A korszerű szerzőket jól ismeri, idézi; *Linnét* ellenben meg sem említi. *Needham* és *Spallanzani* vitájában az utóbbit pártolja, az ősnemzést elutasítja. *Pallas* nyomán fölveti a fajok változásának lehetőségét: „És bámulatos a dolgoknak az a természete, hogy vagy a betegségek ereje, vagy az éghajlat erős hatásai következtében a szerves testek megváltozott alakjai átmennek az utódokra.”

Mindkét munkája sokáig a középiskolás és egyetemi diákok tankönyve maradt. „*Mitterpacher* tankönyvei a 18. század végén a természetrajz akkori állását tekintve igen korszerűek valának, de hogy azok a természettudományok nagy haladása mellett fél századig

változatlanul maradtak tanodáinkban, azt nem tudom, korunk mostoha körülményeinek, tanrendszerünk elavultának, vagy az illetékesek hanyagságának tulajdonítsuk-e? Mindenesetre nagy tespedésre mutat” – írja *Handák* az állattan történetéről, 1849-ben.<sup>30</sup>

A tespedésen valamelyest segített *Földi János* (1755–1801) nagyszalontai születésű debreceni orvos munkája, a *Természet históriája*. (A korabeli természetkutatók közt *Földi* az egyetlen orvos. Külhonban a filozófusok többsége is orvos, vagy legalább medicinát tanult, nálunk a természetrajz a teológusok kezén van.) *Földi* 1793-ban kiadott egy értekezést a magyar növénynevek linnéi reformjáról, 1801-ben megjelentette *Természet históriájának* első kötetét, az *Állatok országát*, s még abban az évben meghalt. Rendszerezésében Linné, felfogásában Blumenbach nyomán halad. Elutasítja a Leibniz-Bonnet-féle „grádicsenként való következést” és a „láncszemekről avagy lajtorjáról való képzéseket”. Mint Blumenbach lelkes híve, a növekedés és alakulás hajtóerejéül a „természeti törekedő ösztönt” (nisus formativus, Bildungstrieb) fogadja el. Elveti az ősnemzést és a preformációt, a torzszülötteket a formáló ösztön tévedésével magyarázza; elfajzás útján felemás fajok létrejöttét elfogadja, ismerteti a korszerű regenerációs kísérleteket.

„A világ tág templomának béavatott fia” – miként Csokonai elégiája nevezi<sup>31</sup> – hozzásegítette Debrecen városát ahhoz, hogy egy időre a természettudományok központja legyen. A diákságot az ördögös hírbe keveredett „tudákos” *Hatvani* István professzor fizikai kísérletei tartották izgalomban;<sup>32</sup> a kémia oktatását *Kerekes* Ferenc emelte európai színvonalra; *Pálóczi Horváth* Ádám csillagásztól mágiáig és alkimiáig mindennel foglalkozott, a növénygyűjtésnek *Veszprémi* István volt a mestere, kitől az első magyar orvostörténeti munka származik.<sup>33</sup> Ebből a talajból nőtt ki a *Magyar Fűvészkönyv*, amelynek szerzője *Diószegi* Sámuel prédikátor és *Fazekas* Mihály főhadnagy – utóbbi a *Ludas Matyi* neves költője.

*Diószegi* Sámuel (1760–1813) Göttingában tanult Gmelin mellett, aki Linné *Systema Naturae*jának kései kiadásait sajtó alá rendezte volt. Linné iránti lelkesedéssel telve tért haza *Diószegi*, s hosszú növénytanbúvárkodás után sógorával kettesben kiadta a *Magyar Fűvészkönyvet*,

<sup>30</sup> Ld. *Rapaics* Rajmund: A magyar biológia története. Akadémia, 1953. Idézetek innen.

<sup>31</sup> *Csokonai*: Dr. *Földi* sírhalma felett.

<sup>32</sup> A *tudákos* ekkor nem volt pejoratív jelző: nagytudását jelentett.

<sup>33</sup> Magyarország és Erdély orvosainak rövid életrajza. (Lipcse, 1774.) Ford. *Kővári* Aladár. Medicina, 1960–62.

1807-ben. Több mint háromezer hazai növényt ismertetnek, szorosán Linné szerint rendszerezve, a kettős nevezéktan mellett megadva a népi eredetű magyar elnevezéseket is. Diószegi és Fazekas nem alkotak újat a botanikában, de megteremtették a növénytan magyar nyelvét. 350 új növénynevet vittek be a közhasználatba, ezenkívül a növény-anatómia legtöbb ma is használatos szakkifejezését ők honosították meg: barka, buga, ernyő, fürt, füzér, becő, tüsző, bogyó stb.

Pesten Széchenyi Ferenc 1802-ben megalapította a Nemzeti Múzeumot. A pesti Fűvészkert igazgatója, *Kitaibel Pál* (1757–1817) harminc éven át keresztül-kasul járta Magyarországot, alig akad tenyérnyi hely az országban, amelyet ne ismerne. Ha kalandos és tanulságos utazásainak tapasztalatait könyvbe foglalja, nem késik oly soká „Magyarország fölfedezése” –, sajnos azonban *Kitaibel* nem volt alkotó tehetség, tapasztalatait magával vitte a sírba. Csak hatalmas gyűjteményét hagyta a nemzetre, s egy latin nyelven írt pompázatos könyvet Magyarország ritka növényeiről, amelynek híre Cuvier-ig eljutott. Szerzőtársa és mecénása volt *Waldstein* gróf, arisztokrata műkedvelő; kettejük nevének kezdőbetűjét sok olyan növény viseli a botanikában, melyet *Kitaibel* fedezett föl és sorolt be Linné rendszerébe.

1797-ben új természettudományos centrum alakult, éspedig *Keszthelyen*, a haladó gondolkodású *Festetics* György gróf birtokán. *Festetics* kapcsolatban állt a függetlenségi és republikánus szellemű jakobinussokkal, s mint katonatiszt súlyosan kompromittálta magát a császári udvarban: több tisztársával együtt felszólalt a magyar vezénylési nyelv bevezetéséért és a magyar ezredek magyarországi elhelyezéséért, magyar tisztek keze alatt. A folyamatosság következményeként több tisztársát letartóztatták, őt rangjától megfosztva hazaküldték birtokára. Ennek köszönhető a *Georgicon* megalapítása. *Festetics* még Bécs egy szabadkőműves páholyában összeismerkedett *Nagyváthy* János (1755–1819) agrobiológussal, akinek 1791-ben megjelent *A szorgalmatos mezei gazda* című könyve az olvasó magyar parasztok legfőbb kézikönyve lett. *Nagyváthy* maga is haladó gondolkodású volt, egy pesti szabadkőműves páholyban barátságot kötött *Kazinczyval*, *Batsányival*, *Báróczi*val. 1792-ben *Festetics* jószágkormányzója lett, és a *Georgicon* legfőbb szervezője. A *Georgicon*, a mai Mezőgazdasági Akadémia őse, erdész-, vadász-, kertész-, lovász- és gazdaképző iskola, 1848-ig működött igen szép eredménnyel. Fél évszázad alatt közel száz tanára volt, s másfélezer növendéke.

A *Georgicon* tanára volt többek közt *Pethe* Ferenc (1762–1832),

lelkes mezőgazda és lapszerkesztő. Iskoláját Utrechtben végezte. 1797-ben *Vizsgálódó Magyar Gazda* címen indított folyóiratot, 1814-ben *Mezei Gazda* címen, majd Erdélybe költözött, ahol az *Erdélyi Híradót* szerkesztette. 1815-ben jelent meg Bécsben *Természethistóriájának* első kötete,<sup>34</sup> a második kötet – mint a legtöbb magyar természetrajz – nem készült el. Eredetiségre nem tart számot, a fiziológiai részben Burdach nyomán halad, biológiai nézeteiben Blumenbachot követi, a rendszertanban Linnét. Az a véleménye, hogy minden rendszer szükségképpen rossz, valamilyenre mégis szukség van, használjuk tehát a legáltalánosabban elfogadottat. „Nints is olyan könyv egy is, még a rosszak között is, a’hol valami rendnek nyomát ne lehetne találni: mindazáltal nagyon elhibázza a’ nótát az, a’ki a’ Természethistóriában hajszála meghatározott tokélletes alkotmányt hiszen ott, a’hol például az oroszánt a’ vakondokkal, mint Linnénél, egy társaságban találja. Ollyan tokélletes alkotmány nem vólt, nints, nem is lesz, a’mellyben kifogás ne lehessen; melynek eléggé bizonyító példája a’ Linné’ halhatatlan Munkája, ’s a’ többi efféle is valamennyi az után lett, mellyeket még ma is, ez után is mindég tzipálnak. Maradjunk ’hát mi az út’ közepén, ott, a’hol már mások járnak és eléggé bukdosnak, de tsak mégis kívánszorognak.”<sup>35</sup>

Újat tehát nemigen mond, s elvi álláspontja sehol sem szilárd. Általános fejlesztő erőnek Blumenbach nyomán a „termetesítő ösztönt” tartja (nisus formativus), amely az „életmívű valókat” (szerves lényeket) mozgatja, élteti s fejleszti, „mellynek a’ természetéről még ma is azt kell mondani: qualitas occulta.”<sup>36</sup> Folytonosságot lát a természetben, gradációt: „Minthogy pedig már egység a’ sokságban, tehát a’ dolgoknak léptsősorának kell lenni; minden Valóknak egy fojvástit kell formálni, a’ melyben a’ természet a’ legnagyobb magánosságtól, meghatározottságtól és múlandóságtól a’ végtelenségig, szabadságit és örökkévalóságig aprónként fojdogál.”<sup>37</sup> Ebben legáltalabb filozófia van.

Az antropológia első képviselője is megjelent *Fejér György* (1766–1851) személyében, ki főként Blumenbach és Hufeland nyomán haladva 1807-ben kiadta *Anthropologia vagyis az ember esmértetése* című könyvét. A németes tudálékosságot talán elszégyellve, hamar még egy könyvet írt *Az ember kimíveltetése* címmel, amelyben már megszabadult elődei-

<sup>34</sup> Természet-historia és Mestersegtudomány. Készitette kisszántói Pethe Ferentz. Bétsben, 1815.

<sup>35</sup> I. m. 7.

<sup>36</sup> I. m. 107. Qualitas occulta: ismeretlen (rejtett) tulajdonság.

<sup>37</sup> I. m. 53.



nek jármától, s igen kitűnő zamattal írta le pedagógiai, fiziológiai és pszichológiai gondolatait. Mély bölcsességek éppen ebben sincsenek, de ezernyi példájának eleveisége ma is élvezetes olvasmánnyá teszi könyvét. Különös gonddal vizsgálja a „csalatkozások kútfejeit”, vagyis természetünknek és körülményeinknek azt a sok-sok buktatóját, amelyek miatt ahányan annyiféleképpen látjuk s értelmezzük ugyanazt. „Hány csalatkozásink’ fundamentoma csupán az – *mondja például* –, hogy az igazat tisztádon tisztán, ’s minden hamisodás nélkül egyaránt keresni nem akarjuk; hogy az igazságra csak annyira halgatunk, mennyire hajlandóságunkkal, hiúságunkkal, nagyra-becsre-nyereségre vágytunkkal egybefér?! Kívánva kívánnjuk p. o. mi, hogy annak, ki ellenünk van, vagy kit mi éppen gyűlölünk, igaza ne légyen: ’s ez a’ kívánság mintegy ködbe borította értelmünket . . .”<sup>38</sup> Érinti az érzékszervek élettani és kórtani működését, a hajlamokat, vágyakat, életkor és betegségek hatását, körülmények irányító szerepét s a nevelés gyakorlati jelentőségét. Egyéni elvi állaspontot nem alakít ki, de nem is követ szolgáian semmiféle iskolás rendszert. „Némellyek csak azt becsülik, azt tartják igaznak, a’mit a’ tapasztalásból okosodó ész vall nékik; a’ mit pedig az ok-főkből előre belát és kihoz az ész, azt merő szemfény-vesztésnek, ’s költeménynek, minek tartják: azért ők csak a’ tapasztalásbeli észet formállyák-ki. Mások ellenben csak arra hajtanak a’ mit az előrealó ok-főkből, a’ tisztádon tiszta vizsgálódásokból vezetki nékik az ész; ’s megvetéssel tekintnek mindazokra, kik a’ tapasztalásbeli ész által tudományra akarnak szert tenni . . .”<sup>39</sup>

Ez a rövid áttekintés azt mutatja, hogy a magyar természetrajzi irodalomnak legfőbb nehézségként azzal kellett küszködnie, hogy nem született még meg a természettudomány és filozófia magyar nyelve. Akinek iskolázottsága megvolt hozzá, jobban megérthette a latin, német vagy francia tudományos szöveget a magyarnál – az iskolázatlanok pedig sem ezt, sem azt nem értették, mert a nyakatekert magyar kifejezéseket gondolatban vissza kellett volna fordítani idegenre, hogy érteni lehessen.

<sup>38</sup> Az ember kimíveltetése. Írta Fejér György, a’ Pesti Universitásnál Királyi Oktató. Pesten, Trattner Mátyás betűivel, 1809. 129–130. – Fejér egyébként nemcsak „királyi oktató” volt, hanem az Egyetemi Könyvtár igazgatója is.

<sup>39</sup> I. m. 83.

## A SZÁZADFORDULÓ BIOLÓGUSAI

A századforduló legjelentősebb biológusai – elsősorban maga Lamarck, aztán Cuvier és köre, Geoffroy, a német természetfilozófusok – nem ebben a fejezetben szerepelnek: itt azokat ismertetem, akik mintegy mellékszereplői az 1790-től 1825-ig terjedő korszak biológiai fejlődésének, vagyis annak a korszaknak, amelyre Lamarck munkássága esik. A *biológia* fogalmát tág értelemben használom: ide sorolva mindazt, ami bonctantól és őslénytantól a lélektanig adatokat vagy eszméket szolgáltatott a biológia fejlődéséhez.

## ANATÓMUSOK

Ennek a korszaknak anatómusai nem úgy anatómusok, mint a mai specialisták. Antropológusok, zoológusok, botanikusok, paleontológusok, fiziológusok egy személyben, sokszor geológusok vagy pszichológusok is. E kor minden természetkutatója, sőt minden valamirevaló gyakorló orvosa is egy kissé *polihisztor*.

*Vicq-d'Azyr és Bichat*

Az idegrendszer modern kutatóinak Hallertől Pavlovig ívelő gazdag sorában fontos szerep jutott két fiatalon elhunyt francia kórboncnoknak, Vicq-d'Azyrnek és Bichat-nak, kik közül az utóbbit a francia tudománytörténet talán értékén felül is becsüli, míg az előbbit méltatlanul elhanyagolja, pedig a korabeli anatómusok joggal tekintették

mesterüknek. Lamarck egyetlen kortársának sem köszönhet annyit, mint Vicq-d'Azyrnek – de ő is csak elvétele hivatkozik rá.

Felix *Vicq-d'Azyr* (1748–1794) Normandiából származott, orvosi családból. Filozófiai és matematikai előtanulmányok után, 17 éves korában a párizsi orvosi fakultásra iratkozott be. Mint kitűnő orvos és anatómus hamar feltűnt; Buffon nem kedvelte, ezért nem kapta meg az anatómiai tanszéket. Daubenton tanítványa és veje volt, 1788-tól Buffon helyén a Francia Akadémia tagja. Tudományos munkája mellett a Királyi Orvostársaság alapításán fáradozott, eredménytelen, de ezzel sikerült ellenségévé tenni minden orvost, aki a Társaságnak nem volt tagja. 1786-tól kezdte közre adni színes ábrákkal illusztrált anatómiáját és fiziológiáját. Mint a királyné első orvosa, hűségesen kitartott a királyi család mellett a Forradalom idején; ez nem használt pályafutásának. Negyvenhat éves korában tüdővérzésben halt meg. A kortársak szerint stílusa „mély és elegáns”, világos, meszterkéletlen, előadása elbűvölő, egyénisége megnyerő. Csak a tudománynak élt. Összegyűjtött munkáit hat kötetben adták ki, 1806-ban.<sup>1</sup>

Közvetlen utódai Vicq-d'Azyrt tekintik az *organológia* megalapítójának, amin azt értik, hogy a bonctant nem leíró-morfológiai tudománynak tartotta, hanem a szervek működését vizsgáló tudománynak; elsőként tört lándzsát amellet, hogy az anatómiát nem lehet a fiziológiától különválasztani. Összehasonlító anatómiájában az embert tekintette kiindulópontnak, mert az ember szervezetét ismerjük legalaposabban; az emberi szervezethez viszonyított eltérések fokából az állatok *fogyatkozási sorát* lehet felállítani – vagyis az egyre hiányosabb szervezetű állatok sorát. (Mint később meglátjuk: ezt az „elvonásos” módszert Lamarck is alkalmazza az állatok besorolásánál.) Ez a könnyebb módszer, mondja Vicq-d'Azyr, a fordítottja azonban *logikusabb*: az egyszerűtől haladni a bonyolult felé. Meg is csinálja ezt a besorolást; abból indul ki, hogy a legprimitívebb állati szervezet is rendelkezik sejtes szerkezettel, izomrostokkal és érző képességgel, ehhez *pluszként* adódnak az egyre fejlettebb szervek, úgyhogy tizenkét fokozatot (ma úgy mondanók: fejlődési fokot) lehet megkülönböztetni, így:

Sejtes szerkezet, izomrostok, érzés

1. plusz gyomor: pl. polipok, egyes férgek

2. plusz zsigerek: meduza, egyes infuzóriumok

<sup>1</sup> Részletes életrajzát és munkásságának ismertetését ld. *Blainville-Maupied: Histoire des sciences de l'organisation*. Paris, 1847. III. 62–123.

3. plusz légzőszervek: vorticella
4. plusz nyirokrendszer, szaporodási szerv, ideghálózat: lágytestűek
5. plusz vérrendszer, néha látószerv: békák
6. plusz idegdúcok, látás, rágószerv: pióca, csiga
7. plusz agyvelő, hallás, mozgási végtagok, „külső csontozat”: férgek
8. plusz kezdődő csontozat, szív, erek: porcos halak
9. plusz fejlett csontrendszer: halak
10. plusz tüdő, szaglász: kételtűek
11. plusz kétrészes szív: madarak
12. plusz rágószervek, ízlelés, szoptatás, méh: emlősök

Fejlődéstani gondolat nincs ebben a felsorolásban, még kevésbé az egymásból származás eszméje, de hibái és naivitása ellenére is nyilvánvaló az a hatás, amit Lamarckra tett. Ugyanilyen nyilvánvaló, hogy Haller alapeszméjét, az ingerlékenység és érzékenység élettani elkülönítését Vicq-d'Azyr fejlesztette tovább és adta át Lamarcknak, aki erre építette fel egész fiziológiáját. *La sensibilité est le grand caractère de la vie animale* – az érzékenység az állat legfőbb jellemző sajátja, mondja Vicq-d'Azyr, s minthogy az érzékenység az idegrendszerhez kötött, tehát összehasonlító anatómiájában elsőrendű szempontnak tartja az idegrendszer fejlettségi fokának összehasonlítását. Az érzékenységről írt értekezésében célzást tesz arra is, hogy az állatok folyamatos sora mintha egy általános ősi mintának a változatait mutatná. Részletesen leírja az ember fölállásának és beszélőképességének anatómiai alapját. A neurológiai kutatás igen sok részleteredményt köszönhet Vicq-d'Azyrnak – többek közt tőle származik az agy szürke és fehér állományának élettani megkülönböztetése, az akarati és önműködő (automatikus vagy vegetatív) idegrendszer leírása, a homloki, fali és nyakszirti lebenyek elkülönítése stb. Az anatómiai, élettani és lélektani tények *egységének* hangoztatásával annak az „organológiai” iránynak megalapozója lett, amelynek közvetlen folytatója Gall volt, s amely a modern pszichofiziológiás szemléletben talált igazolást.

Franciaországban Marie François Xavier Bichat (1771–1802) hírneve túlszárnyalta valamennyi kortársáét: a franciák a biológia és a modern szövettan megalapítóját látják benne, ami bizonyítással bír – a biológia megalapítói jó száz évvel korábban éltek, s Bichat furcsa módon idegenkedett a mikroszkóp használatától, enélkül pedig a modern szövettant bajos elképzelni. De az kétségtelen, hogy ennek a tragikus sorsú párizsi kórboncnoknak köszönhető a szövetek nagyjában máig is érvényes rendszerezése, specifikus életmódjuk első, alapos kutatása. Az anatómia mindeddig pusztán leíró, tehát formális tudomány volt, az ő kezén vált az élettan szerves részévé. A 19. század

nagy kórboncnokai az ő nyomán juttatták a kórbonctant az orvostudomány élére. Bichat szenvedélyes boncoló volt, egyetlen télen 600 hullát boncolt, szinte bent lakott a boncteremben. Mint Spallanzani és Haller követője, különösen az utóbbinak irritabilitási elméletére támaszkodott. Bonctani és szövettani munkáival egyidejűleg kiadott egy természetfilozófiai fejtegetést az életről és a halálról (*De la vie et de la mort*, 1800), amelyben a kor mechanikus-materialista irányzatával ellentétes, de ugyanannyira divatos vitalista álláspontot vallja. Az élet önálló és öntevékeny, legfőbb sajátága az érzékenység és az összehúzódóképesség, amelyek növénynél „organikus” fokon, állatnál „animális” fokon működnek, de az állatnak is vannak „organikus” szövetei. Lépcsőzetes sorozat mutatható ki a szervestől az állatin át az ember tudatos és szándékos működéséig. Nemcsak a mikroszkóptól idegenkedett Bichat, hanem az élettani folyamatok kémiai hátterének kutatásától is, mert a „végső okok” feszegetése tilos számunkra.

A tehetséges kórboncnok 31 éves korában megcsúszott a kórház lépcsőjén, fertőzött sebébe negyven nap múlva belehalt, teljesítetlenül hagyva azt a mérhetetlen várakozást, amivel a francia tudományos világ övezte.

### Vitalisták

A vitalista szemlélet az 1800-as években csúcspontján állt, nyilván az enciklopedisták mechanikus materializmusának ellenhatásaként. A francia orvosok legjobbjai – *Bordeu*, *Barthez*, *Pinel*,<sup>2</sup> *Broussais* stb. – éppoly naivan hisznek az „életerő” valamilyen változatában, mint Angliában *Cullen* és *Brown* követői. Németországban a vitalizmus legfőbb védnöke Christian Wilhelm *Hufeland*, akinek 1796-ban megjelent könyve az élet meghosszabbításáról sokáig nemzetközi hírnévnek örvendett, és banális bölcsességeivel nálunk is orákulumnak számított. De ugyanígy a vitalista életerőről értekezik Johann Christian *Reil* is (*Über die Lebenskraft*, 1796), akinek értékes agy-anatómia munkássága ma is emlékezetes, a kiváló Samuel Thomas von *Sömmerring* pedig az idegrendszer bonctanának nagy értékű kutatásához képest meglepő naivitással ír a lélek székhelyéről.<sup>3</sup> Ugyanez a vitalista szemlélet hatja

<sup>2</sup> Ph. *Pinel*: *Traité médico-philosophique sur l'aliénation mentale*, Paris, 1801.

<sup>3</sup> S. Th. *Sömmerring*: *Über das Organ der Seele*. Königsberg, 1796. – A lélek székhelye Sömmerring szerint: az agyvíz (liquor). Az anatómus kortársak – bármennyire tisztelték Sömmerringet – ezt a munkáját fejcsóválva fogadták. Ld. erről R. *Wagner*: *Sömmerrings Leben und Verkehr mit seinen Zeitgenossen*, 1843.

át a lélektan is, például a méltatlanul elfeledett Friedrich August Carus poszthumusz munkájában,<sup>4</sup> amely az ellentétes erők harcát látja még az élettelenek világában is. A vitalista antropológusokról alább bővebben szólok. Felélednek a paracelsusi eszmék, most születik a homöopathia (*Hahnemann*), a magnetizmus (*Mesmer*), s az orvostudománynak megannyi „léleklátó” iránya.<sup>5</sup> Soha annyi alkimista, ördögűző, csodadoktor, mint a felvilágosodás századának utolsó évtizedében. De – ezt nem árt itt hangsúlyozni – a tudománytörténet jogtalanul sorolja ezek közé a „csodadoktorok” közé Franz Joseph Gallt, a „frenológia” megalapítóját: Gall e korszak egyik legmaterialistább szellemű anatómusa és pszichológusa volt, s csak modorával, nem pedig műveivel érdemelte ki azt a kicsinylést, amiben kortársak és utódok egyaránt részesítették.<sup>6</sup>

A németek legtöbbre tartott biológusa e korban Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840), a „magister Germaniae” – Németország tanítómestere. Hatvan éven keresztül korlátlanul uralkodott a természettudományos világban. Mérhetetlen munkásságából leginkább az antropológia megalapozása emelkedik ki. Mint céltudatos adatgyűjtő gondosan összehasonlította a rokonfajok és fajták csontvázait, minden megmérhetőt megmért rajtuk, s ennek alapján állította fel az emberi *rasszok* ötös felosztását: kaukázusi, etiopi, mongol, amerikai és maláji fajta. Az öt fajtát közös fajra vezette vissza. Ember és majom kapcsolatával sokat foglalkozott, de fejlődéstani viszonyukra nem gondolt. Teljesen a bibliai teremtetéstörténet alapján állt. Az ő iskolájából kerültek ki később Darwin leghevesebb ellenfelei (például Virchow). A preformáció gondolatát elvetette. Értékes részletkutatásai dacára a tudomány fejlődésének sokat ártott maradi nézeteivel. Általánosan elfogadottá tette a „képződési ösztönt” (*Bildungstrieb*, *nisus formativus*), amely a szervetlen masszát élő anyaggá teszi, és az élő anyagban eleve meglevő terv szerint végzi az egyed kifejlesztését. Ez a kényelmes vitalista felfogás természetesen mindenfajta származástani-fejlődéstani gondolat elutasításához vezet.

<sup>4</sup> Fr. A. Carus: *Psychologie*. 1808 (posthum).

<sup>5</sup> Ezekről ld. Fr. Seidel: *Einblicke durch Fenster, Thur und Dach in das Innere des Menschen*. Weimar, 1886.

<sup>6</sup> Fr. J. Gall: *Organologie. Vollständige Geisteskunde*. Nurnberg, 1829. – P. J. Mobius: *Franz Joseph Gall*. Leipzig, 1905.

Mindazonáltal a transzformálódás gondolata is felcsillant itt-ott a német biológusok körében. Így például Karl Friedrich *Kiellmeyernél* (1765–1844), aki kitűnő anatómus, fiziológus, botanikus és zoológus volt, Cuvier tanára Stuttgartban. A fajok fejlődő átalakulását tanította, az alacsonyabbrendű állatot átmeneti lénynek tartotta az egyszerű és összetett lények közt. Az állatvilág osztályai lépcsőzetesen valósítják meg az „általános alapeszmét”. A fejlődés benső oka a „képződési erő” (*Bildungskraft*), aminek három foka a reprodukció, az ingerlékenység és az érzékenység. Az élet hatásból és ellenhatásból szerveződik. A fejlődés módja az, hogy a kereszteződés során a változathoz faj lesz. Az egyéni fejlődés nagy vonásokban megismétli a törzs fejlődését. — E fejlett és valóban transzformista gondolatokból Kiellmeyer sajnos vajmi keveset írt le. Két nemzedéknek ez a nagyszerű tanára – aki szinte valamennyi tanítványát túlélte – gátlásokkal küszködő ember volt, hosszú élete során jóformán semmit sem publikált, tanítását egyetemi jegyzetei és tehetséges tanítványai terjesztették.

Hasonló eszmék találhatók a sokoldalú müncheni anatómus, fiziológus és zoológus Friedrich *Tiedemann* (1781–1861) munkáiban, akinek alapos monográfiái a tengeri csillagoktól a négerek és félégek agy-velejének összehasonlításáig felölelik a természet egész birodalmát. S még inkább Reinhold Gottfried *Treviranus* (1776–1837) biológiájában, aki öccsével együtt Bréma nevezetessége volt: mindketten a mikroszkópos kutatás úttörői, és a szövettan megalapozói. Lamarckkal egy időben honosította meg Treviranus a *biológia* kifejezést a tudományban; a gerinctelenek kutatásában is versengett vele. Természetfilozófiájában Schellinget követi. Azt vallja, hogy a természetben csupa fokozat van, s a fokozatosság ősidőtől tartó fejlődés eredménye. Az ősvilág átmeneti véglényeiből fejlődtek a magasabb rendű növényi és állati formák. A fajok ugyanolyan életet élnek, mint az egyedek: fejlődnek, virágoznak, degenerálódnak. A fejlődést nem katasztrófa okozza, hanem a szervezet változékonysága és a külső körülményekhez való alkalmazkodás képessége.

Némi transzformista színezetet mutat az anatómus Meckel-dinasztia legifjabb tagjának, Johann Friedrich *Meckelnek* (1781–1833) munkássága is, akit a „német Cuvier” névvel tiszteltek meg, mert Cuvier munkáit annyi jelentős adattal kiegészítve fordította németre, hogy honfitársai szerint a fordítás jobb az eredetinél. Önálló kutatásai alapján azt vallotta, hogy minden szervezet egy-egy *alaptípus* variációja.

A gondolat nem új – már Diderot-nál találkoztunk vele –, de Meckel tudományos anyaggal tölti ki a filozófiai elképzelést, s ezzel helyet biztosított magának a transzformizmus előfutárai közt – bár kissé késve: könyve jóval Lamarck működése után jelent meg (1821–1833). Ha Lamarckot nem is előzhette meg, megelőzte Haeckelt a „rekapitulációs elmélet” fölismerésében: többekkel együtt ő is azt vallotta, hogy a magzati fejlődés a törzsfelődés rövid megismétlése.

Kiellmeyer, Tiedemann, Treviranus, Meckel – német nyelvterületen működő anatómusok, akik Lamarckot mind túléltek; elszórt és mellékesen kimondott transzformista gondolataikkal nem befolyásolhatták Lamarckot, inkább ők tanulhattak tőle. Volt azonban a korábbi nemzedéknek egy német származású nagy tudósa, akinek a munkáját ismerte Lamarck: a Pétervárott működő Peter Simon *Pallas* (1741–1811), a kor nagy polihisztorainak prototípusa. Állattani, növényteni, néprajzi, útleíró és nyelvészeti munkái mellett a legtekintélyesebb geológusnak és paleontológusnak számított. 42 esztendő telt Oroszországban, II. Katalin megbízásából expedíciót vezetett Szibériába és Krímbe (1768–1774), az összegyűjtött anyagot a pétervári egyetemen dolgozta fel, tudományos útleírását francia nyelven adta ki, részben Lamarck közreműködésével.<sup>7</sup> Tömerdek új szibériai állatfajt írt le, főként rágcslókat. Felszínre hozta az ősvilág kihalt óriás-emplőseit s ezek a jégbe fagyott őslények vezették arra a gondolatra, hogy az élők világát időnként óriási méretű katasztrófa semmisíti meg – így lett a paleontológiában is és a katasztrófa-elméletben is Cuvier közvetlen elődje. Egy másik munkájában a véglényekkel foglalkozik, s arra a belátásra jut, hogy a fajok közös ősförmából származnak. Elsőként ajánlotta a közös törről elágazó „törzsfö” készítését – amit egy évszázad múlva Haeckel valósított meg.

## B O T A N I K U S O K

A növénytan hatalmas fejlődését elsősorban a Linné-tanítványok mérhetetlen anyaggyűjtése biztosította, de elméleti síkon talán jelentősebb azoknak a munkássága, akik egyéni úton jártak, vagy éppen szembeszálltak Linné fajállandósági eszméjével. Joseph Gottlieb *Kölreuter* (1733–1806) 1761-ben kezdte közreadni beszámolóját azokról a korszakalkotó keresztezési és termékenyítési kísérletekről,

<sup>7</sup> P. S. *Pallas*: *Voyages en différents domaines de la Russie*. Paris, 1788–93.



amelyek a modern kísérleti növénytan születését jelentették. A *Nicotiana rustica* és *paniculata* keresztezésével nyert „növényi öszvér” (ahogyan Kölreuter nevezte) mindkét szülőjéhez hasonlít, de spontán nem termékenyül tovább, amiből Kölreuter egyrészt arra következtetett, hogy – Linné föltevésével ellentétben – hibridizálással nem nyerhetők új fajok, másrészt azonban a „közti” (intermediaer) fajok bizonyítják a preformáció képtelenségét, vagyis azt, hogy az utód nem lehetett eleve készen az előd csírasejtjében. Kölreuter kísérleteinek nagy hordereje csak halála után derült ki, amikor Naegeli, Gärtner, sőt Darwin is az ő nyomdokain haladva teremtték meg a növénytan modern szemléletét – nem is szólva a keresztezés öröklés-elméleti jelentőségéről. Kölreuter nevéhez fűződik a rovarok által történő beporzás kísérleti vizsgálata is, amit rövidesen Sprengel fejlesztett művészi fokra.

### *Sprengel és a természet fölfedett titka*

Christian Konrad Sprengelnek (1750–1816), a spandaui gimnázium teológus-filozófus rektorának „a természet fölfedett titkáról” szóló, 1793-ban megjelent monográfiáját részletesebben kell ismertetnem, mert az egyébként kitűnő Sprengelt a darwinizmus előfutárának szokták tekinteni, noha nem volt az.<sup>8</sup>

Sprengel műkedvelő botanikusnak számított, de közel 500 oldalas könyve olyan alapos tárgyismeretről tesz tanúságot, hogy tisztelettel kell meghajolnunk e kor dilettánsai előtt. Könyvében a virágok megtermékenyülésével foglalkozik; gondos megfigyelései és szellemes kísérletei alapján részletesen leírja a rovarok által történő beporzást. Arra a végkövetkeztetésre jut, hogy *a megtermékenyülés az a végcél, amire a növény egész struktúrája irányul.*

Hogy a rovaroknak szerepük van a beporzásban, már Kölreuter leírta, de hogy a természet milyen rafináltan gondoskodik a termékenytésről, azt elsőként Sprengel figyelte meg. Különös bájt ad könyvének az, hogy minden tudálékosság nélkül mondja el megfigyeléseit, tévedéseit sem mulasztja el felsorolni, de attól sem retten vissza, hogy nagy tekintélyek – pl. Linné – tévedéseit leleplezze.

1787 nyarán lett figyelmes arra, hogy az erdei gólyaorr (*Geranium silvaticum*) sziromleveleinek alsó-belső részén finom sörték vannak, amelyek megakadályozzák az eső becsorgását a kehelybe, a rovarok

<sup>8</sup> Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin, 1793.

behatolását azonban nem gátolják. Az eső ellen védő „tetőt” aztán sok más virágnál is megtalálta. Következő nyáron a nefelejcs (*Myosotis palustris*) szirmán élénk színfoltokat figyelt meg, és pedig mindig azon a helyen, ahol mintegy útjelzőként csalogathatják a rovarokat a nektár felé. Ezt a megfigyelést is általánosíthatta: az élénk foltok mindig úgy színezik a virágot, hogy felhívják a rovarok figyelmét és egyben útjelzőül szolgáljanak. 1789-ben a nőszirm (*Iris*) különböző fajtáin azt a tapasztalatot szűrte le, hogy „a nedvtermő virágot mindig az a rovar termékenyíti meg, amelyik a nedvből táplálkozik, következésképp a rovar táplálkozása ugyan önmaga számára végcél, a növény szempontjából azonban eszköz, és pedig a megtermékenyítés egyetlen eszköze.”<sup>9</sup> A termékenyítés módja egyszerűen az, hogy a behatoló állatka szőreivel önkéntelenül ledörgöli a portokokról a hímport és átviszi a bibére. A virág szerkezete tehát úgy alakul, hogy ennek a feladatnak pontosan megfeleljen. Ám bármily egyszerű az elv, a végrehajtás sokszor végtelenül bonyolult, úgyhogy a természetnek egészen ravasz és művészi megoldásokhoz kell folyamodnia.

Most már szenvedéllyel veti magát a virágokra, 23 osztályt vizsgál végig, mindenütt a megtermékenyítés titkát kutatva. Azt találja, hogy csakugyan valamennyi „Saftblume” – ahogyan a nektártermelő virágot nevezi – terített asztallal várja a bogárhadat, „Saftmaal”-al, vagyis a szirom csalogató színeivel, de csak azokat bocsátja be kelyhének mélyébe, amelyek alkalmasak a porzás végrehajtására. Semmi sem véletlen, a virág színében és alakjában minden apróságnak célja, értelme, jelentősége van. Például az oroszlánszáj (*Antirrhinum linaria*) felső ajka merev, alsó ajka rugalmasan mozgékony, tehát csukott állapotban a kehely tökéletesen védve van az esőtől, ellenben amikor a „Saftmaal”-tól odacsalt rovar rátelepszik az alsó ajakra, súlyától megnyílik a kehely kapuja, szabad az út – de az érett portokok mellett kell elhaladnia, úgyhogy a mohón betörekvő rovar falatozás közben elvégzi a beporzást.<sup>10</sup> Az *Euphorbiánál* az idősebb virágok himporával termékenyítik a rovarok a fiatalabbakat, a *Nigella* a pontos együttműködés iskolapéldája, de valamennyin túltesz az igénytelen farkasalma (*Aristolochia clematitis*), amelyet a botanikusok figyelemre sem méltatnak, pedig szerkezeténél fogva „a legszebb valamennyi virág közt, amelyeknek titokzatos berendezését eddig felderítenem sikerült.” Hosszas megfigyelés után 1792-ben leplezte le a farkasalma titkát.

<sup>9</sup> I. m. 3.

<sup>10</sup> I. m. 319–320.

A kis virág előbb csalogatóan magasba emeli koronáját, noha még sem porzója, sem bibéje nem érett a termékenyítésre. Aprócska legyek szállnak rá, a nektár reményében átfurakodnak az egyre keskenyülő járat mereven álló sörtéi közt, amelyek a visszatérést lehetetlenné teszik. Mintegy hat napig tart a legyecskék összefogdosása. Ezalatt kifejlődnek a porzók, megérik a virágpor: a kehely-tömlőben éhesen és ingerülten mászkáló legyek betöltik hivatásukat. De oktan kegyetlenség volna a Teremtőtől, ha veszni hagyná az amúgy is megcsalt legyeket, a farkasalma megtermékenyült virága tehát lekonyul, a sörték pontszerűen összezsugorodnak, a foglyok előtt szabaddá válik az út. „A virág csodálatos berendezése egyként mutatja a Teremtő bölcsességét és jóságát.”<sup>11</sup>

Sprengel véleménye utóbb alighanem megváltozott a Teremtő bölcsességéről és jóságáról. Szellemes és eredményekben gazdag könyve ugyanis a maga idején nem talált tetszésre. Annyira nem, hogy Sprengelt mindenfelől támadás érte, állásáról is le kellett mondania, keserű magányba visszahúzódva halt meg. Közel száz év telt el, amíg Darwin *Önéletrajzában* rehabilitálta a méltatlanul elfelejtett botanikust: „Érdekldésemet rendkívül felcsigázta C. K. Sprengel csodálatos könyve...”<sup>12</sup> Darwin ugyanis az ivari kiválasztás kapcsán ugyanazon a nyomon jár, amelyen Sprengel indult el; jószerént Sprengel hatására fogott az orchideák megtermékenyítésével kapcsolatos vizsgálataihoz.

Ez lehet az oka annak, hogy Sprengel azóta bekerült a *predarwinisták* – az előfutárok – közé, jóllehet az egyébként csakugyan csodálatos könyv egyáltalán semmiféle származástani elemet nem tartalmaz.

#### *Adanson és Duchesne*

Franciaországnak is volt egy hasonlóképp kiközösített botanikusa: Michel Adanson (1727–1806), aki az elsők közt fordult szembe Linné mechanizáló osztályozásával. Az idősebb Jussieu tanítványa volt; alighanem az ifjabb Jussieu féltékenysége keresztezte pályafutását. Lamarckra kétségtelenül hatással volt, bár növényteni felfogása világosan mutatja, hogy a korábban divatos *grádics-elmélet* mennyire idegen a valódi fejlődés-elmélettől, és milyen jól összefér a fixizmus tanával. Adanson ugyanis a folyamatosság és lépcsőzetesség elve alapján a

<sup>11</sup> I. m. 418–426.

<sup>12</sup> Ch. Darwin *Önéletrajza*. Ford. Szász Béláné. Akadémia, 1955. 47.

fajjal együtt minden kategóriát a szellem termékének – vagyis emberi találmánynak – minősít, kizárólag az egyedeket fogadja el megbízható egységnek. Az élőlények világa: folyamatosan összefüggő egyedek láncolata. (Buffon is hajlott erre a felfogásra.) Ha néhol nem találjuk az összekötő láncszemet, ez csak tudatlanságunk miatt van, vagy mert a kozbenső tagok elpusztultak – amint ezt az ásatag leletek igazolják. Gyakorlati okból mégis kategorizálásra kényszerulunk, nincs azonban jogunk ahhoz, hogy egyetlen jelleg (például az ivarszervek) alapján végezzük az osztályozást, mint Linné teszi, hanem a *jellegek összességét* kell tekintetbe vennünk, ezek hasonlósága alapján soroljuk egymás mellé a növényeket. A fajokat semmi sem határolja el élesen a változatoktól, a változatokból gyakran keletkezik új faj – már amennyire fajról egyáltalán lehet beszélni –, éspedig vagy kereszteződés folytán, vagy a külső körülmények (éghajlat, nedvesség, napfény, árnyék stb.) hatására. A változat – vagy új faj – tartóssága attól függ, mennyire tartós a kiváltó ok.

Ezeket a haladó szellemű gondolatokat – amelyek sok rokonságot mutatnak Lamarck felfogásával – 1763-ban adta közre Adanson a *Familles des Plantes*-ban (Növénycsaládok). Egyidejűleg azonban olyan kísérletekbe fogott, amelyek éppen a mutációval vagy más úton keletkező új fajok „érvényességét” cáfolják. Tudvalevően Marchant kozolte elsőként, hogy új faj keletkezését észlelte a kutyatej (Mercurialis) családjában, aztán Linné tette közhírré az általa Peloriának nevezett új Linaria-faj keletkezését, 1761-ben pedig a versailles-i parkban Duchesne egy mutáció útján keletkező új eperfajt írt le. Adanson a Királyi Fűvészkertben gondos kísérleteket végzett valamennyi állítólagos új fajjal és 1772-ben kiadott közleményében arra a belátásra jutott, hogy az „új fajok” valójában monstrumok, torz változatok, amelyek vagy terméketlenek, vagy a későbbi nemzedékek során visszatérnek eredeti formájukhoz – következésképp nem alkalmasak arra, hogy a fixizmusba vetett hitet gyongítsék.

Az említett versailles-i kertész, *Duchesne* (e néven a fiatalabbik), 1766-ban monográfiát írt a szamórákról, s már nemcsak az öt évvel korábbi mutációról számolt be, hanem de Vries későbbi mutációs elméletéhez hasonlóan általánosította a *Fragaria* monophyllán szerzett tapasztalatot: feltételezte, hogy minden növénynél időnként törvényszerűen fellépnek olyan hirtelen keletkezett változatok, amelyek új faj kiindulópontjául szolgálnak. Adanson kritikájával nem törődve fenntartotta ezt a nézetét, sőt harminc év múlva (1796) az élőlények kapcsolatáról szóló értekezésében arra a transzformista megállapí-

tásra jutott, hogy egyedül a leszármazási rend (*ordre généalogique*) kutatása elégítheti ki a kereső szellemet, mivel a természet is ezt az utat követi.

## GEOLÓGUSOK

Ebben a korszakban ért csúcspontjához az évszázados vita arról, vajon a víz avagy a tűz tette-e a világot ilyenné, amilyen? Az ellentét pontosan száz évvel korábbi keletű: John Woodward (1665–1728) londoni orvos 1695-ben közölte azt a nézetét, hogy az özönvíz (dilu-vium) annak idején az egész földet elborította, a szerves lényeket elpusztította, a szervetlen részeket fölhevítette; a katasztrófa után a felkavart részek réteges leülepedéséből alakult ki a mai földfelszín. Ez a korai „katasztrófa-elmélet” egyben a „*diluvidis*” irányzat kezdete. Ugyanekkor azonban John Ray (1627–1705), a sokoldalú cambridge-i természetbúvár arra a belátásra jutott, hogy nem a víz, hanem a föld méhében lobogó tűz ereje alakította ki a szárazföldeket és hegyeket; a tevékeny belső tűz hatását ma is mutatják a vulkánok – innen a „*vulkanista*” irányzat elnevezése. Később a föld felszínén észlelhető „*vulkanikus*” erőttől megkülönböztették a föld belsejének „*plutói*” tüztét, ezért a tűz hívei magukat *plutonistának* nevezték, míg az özönvíz-elmélet híveit a tenger istene után *neptunistának*.

Plutonisták és neptunisták ellentéte az 1790 utáni évtizedekben kiéleződött. A neptunisták legjelentősebb képviselője a freibergi bányászakadémia tanára, Abraham Gottlob Werner (1749–1817), aki szerint kezdetben „*őstenger*” borította a földet, ebből kristályosodtak ki és rakodtak le fokozatosan a száraz rétegek: legalul az ősközetek (pl. gránit), utána az átmeneti kőzetek (pl. csillámpala), majd az üledékes kőzetek (szén, mész), amelyek kővületekben leggazdagabbak; a felszín „*vulkanikus*” kőzeteit nem a rétegződés hozza létre, hanem a mélyben már lerakódott szén utólagos kigyulladás. Angliában ugyanekkor James Hutton (1726–1797) plutonista nézetei terjednek el. Hutton orvos volt Edinburgh-ban, de inkább ipari és agrár-kérdésekkel foglalkozott, vegyészeti gyárat létesített. *The Theory of the Earth* (A föld elmélete) című könyvében 1795-ben úgy írja le a földet, mint lehűlt kéregbe zárt tüzes magmát, amelynek tüze olykor kirobban a vulkánokon keresztül, mint biztosító szelepeken a túlfeszülő gőz. A földfelszín közelében a láva lehűl és kristályos kőzetté keményedik. Hogy ez a kristályosodási folyamat valóban lehetséges, azt Hutton kísérletekkel igazolta. A föld keletkezésének kérdésével nem foglalkozott, életkorát

ellenben végtelennek tartotta – s ezzel maga ellen zúdította az egyházi reakciót. A végtelenül hosszú idő alatt a természet változott ugyan, de a természet törvényei változatlanok: ugyanolyan természeti erők működnek ma is, amilyenek hajdan működtek. Ez az „aktualizmus” vagy másként „uniformizmus” elmélete, amit néhány évtized múltán Charles Lyell vitt diadalra.

A neptunista és vulkanista ellentét rövidesen ideológiai színezetűvé vált: a vízőzön hatását azok védelmezték, akik valamilyen formában ki akartak tartani a bibliai teremtéstörténet mellett, míg a vallási előítéletektől mentes gondolkodók inkább a vulkanista magyarázat felé hajlottak. Özönvíz-párti volt például Georges Cuvier, a katasztrófa-elmélet lelkes híve, vagy Jean André Deluc, aki már Buffont is támadta volt, amiért nem érte be a föld hatezer éves történetével. Hutton természetesen ateizmussal vádolják; így John Williams szerint „a föld örökkévalóságának ez az eszeveszett és természetellenes elképzelése kétkedéshez, teljes hitetlenséghez és istentagadáshoz vezet”<sup>13</sup> Ez az 1789-ből származó vélekedés nem is volt túlzó – legfoljebbi időszerűtlen. A vízőzön-elmélet mellett már jobbra csak a pap-geológusok tartanak ki, mint a kitűnő Adam Sedgwick, aki majd Cambridgeben folébreszti Darwin érdeklődését a földtan iránt, vagy William Buckland oxfordi lelkész, aki 1823-ban még egyszer megkísérli a bibliai teremtéstörténetet összeegyeztetni a geológia tudományos eredményeivel. De a haladó szellemű geológusok mindinkább Hutton oldalára állnak, nemcsak saját tanítványai – mint a kitűnő John Playfair és James Hall – hanem még Werner leglelkesebb tanítványai is, például Leopold von Buch (1774–1853), aki beutazta a fél világot s a Kanári-szigetek krátereit csakúgy tanulmányozta, mint a Jura kőzeteit vagy az ásatások során előkerülő fosszilis gerinctelenek maradványait; vagy Alexander von Humboldt (1769–1859), aki Cuvier-vel egy évben született, s még megérte *A fajok eredetének* megjelenését. Fél évszázadon át a leíró természettudomány buszkesége volt. Geológiai, földrajzi, növény-földrajzi és más szakmunkái mellett kedvelté tudta tenni a tudományt, hatalmas ismeretanyagával tágította a láthatárt, a természet-szemléletet történeti szemlélettel párosította. Egzakt kutatásai mellett is megmaradt romantikus idealistának, talán épp ezért lehetett oly nagy hatással a korabeli német társadalomra.

<sup>13</sup> Id. S. F. Mason. Geschichte der Naturwissenschaft. Stuttgart, Kroner, 1961. 478.

*Alig fordít a nemes Werner hátat,  
Poseidon birodalma összedül,  
Hephaistost illeti minden imádat,  
Én nem hajlok meg egyedül —*

írja Goethe a *Xéniákban*,<sup>14</sup> de valójában a tűz istene nem foglalja el oly könnyen a tenger istenének helyét, mint Goethe véli: az új geológia megszületéséért még Charles Lyellnak is kemény küzdelmet kell folytatnia, 1830 után. Részletkutatásokban azonban addig is tömérdek az eredmény. Csak két nevet emelek ki a feledés homályából. A thüringiai K. E. A. von Hoff (1771–1837) az egyik, akinek 1822-től 34-ig megjelenő hatalmas munkája a neptunista-vulkanista vitákkal mit sem törődve írja le a földfelszín természetes változásait és Lyellt megelőzve dolgozza ki az aktualizmus tételét: a jelenkor természeti erőinek ismeretéből következtethetünk a múltban lezajlott folyamatokra. – William Smith (1769–1839) angol földmérnök a másik, szenvedélyes műkedvelő geológus, aki egész vagyonát arra költötte, hogy Anglia geológiai térképét elkészítse. Ő hívta fel a figyelmet arra 1799-ben, hogy az egyes geológiai rétegekben jellegzetesen ugyanazok az őskori kővületek fordulnak elő, így a rétegekből következtetni lehet a kővületek korára és viszont, s a „vezérkővületek” megkönnyítik az ismeretlen új ásatag leletek időrendi besorolását. Ez a munkahipotézis igen hasznosnak bizonyult mindaddig, amíg a modern radiológiai módszerek a pontosabb időrendi meghatározást nem tették lehetővé.

## BIOLÓGIAI LÉLEKTAN

Az 1800-as évek hallatlan lendülete természetesen a pszichológiára is kiterjedt. Volt ugyan némi visszahatása a forradalomnak: akik megrettentek tőle, haragosan fordultak szembe a szenzualista-materialista lélektannal, nem ok nélkül látva ebben a forradalmi szellem egyik ideológiai támaszát; ám a természettudomány fejlődése oly hatalmas volt, hogy nem lehetett megkadályozni betörését a lélektanba. *Naturalizálódott* a lélektan a szónak holbachi értelmében: mindjobban átcsúszott a filozófia vonaláról a biológia területére. A filozófiai képzettségű pszichológusok is úgy kezelik már a lelki életet, mint a szervezet működését, nem pedig mint önálló „szubsztanciát”, – amellet a pszichológusok nagy része már nem a filozófusok, hanem az orvosok

<sup>14</sup> Zahme Xenien, VII. Benedek Marcell fordítása.

és természetbúvárok közül kerül ki. Ma talán meglepő, hogy Erasmus Darwin a *Zoonomiában*, Cuvier az állattanában, Lamarck a gerinctelenek rendszertanában kötetnyi lélektani fejtegetést közöl, vagy hogy az anatómus Sömmerring a lélek székhelyéről értekezik, de akkoriban ez magától értetődő volt. A lélek már nem mint metafizikai probléma érdekli a kutatókat, hanem mint az idegrendszer egyik működési módja. Az elméleti pszichológusok is a természeti erők, ösztönök és „ősképeségek” alapján állítják fel természettudományos lélektani rendszerüket, mint például Friedrich August Carus vagy Eduard Beneke, vagy pedig a szenzualista vonalat folytatják, mint Laromiguière, Destutt de Tracy, Maine de Biran, a francia „ideológusok” és „eklektikusok” egész serege; de az érdeklődés homlokterében nem ők állanak, hanem a gyakorlati pszichológusok. Lavater fiziognómiája és Mesmer delejtana tartja lázban az embereket, Cabanis és Gall lefektetik az orvosi lélektan alapját, Pinel az elmebetegségeket elemzi; gombamód szaporodnak a frenológiai, chirológiai, grafológiai s hasonló szekták (Spurzheim, Rogers, David stb.), az anatómusok egzakt kutatásai pedig a „lélek képességeinek” élettani helyét keresik az idegrendszerben.

Bőven lehetne beszélni e korszak tömérdek pszichológusáról, de érzük be eggyel, aki legjellegzetesebben mutatja, mint hódítja meg a természettudományos gondolkodás a lélektant. Lamarcknak az a törekvése, hogy biológizálja a lélektant, nem volt elszigetelt jelenség – ezt mutatja a kor pszichológusainak seregszemléje, különösen pedig Cabanis, aki Lamarckra is nagy hatással volt, s akinek szemlélete annyira közel jár a transzformizmushoz, hogy a származástan előfutárai közé szokták sorolni.

### *Cabanis*

Pierre Jean Georges Cabanis (1757–1808) főműve, a kétkötetes *Rapports du Physique et du Moral*, akadémiai előadásait tartalmazza, amelyek nagy részét a Köztársaság IV–V. évében (1795–96) olvasta fel az Institut-ben; az előadások második felének fölolvasására gyenge egészségi állapota miatt – vagy talán más okból – nem került sor.

Amit könyve címében Cabanis „fizikum és morál kapcsolatának” nevez, az sokkal több, mint a fizikai és erkölcsi állapot kölcsönhatásának vizsgálata. A morál szót – kortársaival egyetemben – igen tág értelemben használja: befoglalja mindazt, ami lelki, tudatos, sőt tudattalan. A fizikum pedig az ember testén kívül a környező fizikai világot is jelenti. Cabanis azt vizsgálja, hogyan hat test a lélekre és



lélek a testre (s nem is von nagyon éles határt a kettő közé: a lelket úgy kezeli, mint a szervezet kiválasztott részeinek működését), hogyan befolyásolja a test betegsége a lélek működését vagy a lélek állapota a test működését, hogyan alakítja a körülöttünk levő objektív világ az emberi és állati testet és lelket.

Általában Condillac követőjének, szenzualistának tartják. De sokkal több ennél. Jól ismeri Bacon, Locke, Helvetius vagy Condillac munkáit, ugyanígy az ókor és újkor valamennyi gondolkodóját; legjobban szereti Rousseau-t és legtöbbször becsüli Hippokratészt. Elődeivel ellentétben mindenekfelett orvos, és pedig nem úgy orvos, mint például Locke, akinek filozófiája mögött legfennebb az orvosi iskolázottság érződik, az orvosi gyakorlat azonban nem; Cabanis *elsősorban* orvos, miként mintaképe, Hippokratész. Nem is filozófiát ír, még kevésbé elméleti lélektant vagy éppen metafizikát, hanem orvosi gyakorlatából szervesen kinövő általános embertant.

Imponáló az a természetesség, amellyel a testi és lelki folyamatok egységét tárgyalja. Nem száll vitába a metafizikusokkal, nem hadakozik pro és contra, hanem úgy ismerteti test és lélek közös működését, mint a legmagátólértetődőbb természeti egységet. Bacon és a felvilágosult francia filozófusok követőjének vallja magát, akik „szent szövetséget kötöttek a fanatizmus és a zsarnokság ellen”, és kifejezi azt a reményét, hogy a felvilágosult tudósok összefogása az értelem és szabadság halhatatlan magjává lesz.<sup>15</sup>

Fejtegetésének kiindulópontja szenzualista: érzékelés nélkül nem szerezhetnénk tudomást a bennünket körülvevő világról, sőt a magunk létezéséről sem – talán nem is léteznénk. Az érzés pillanatától fogva vagyunk.<sup>16</sup> Az érzékelés csupán relatív tájékoztatást ad a világról: számunkra csupán az létezik, amit érzékszerveink útján fel tudunk fogni. Éppen ezért az ember testi mivoltában kell keresni nemcsak az ésszerű filozófia alapját, hanem az erkölcsét is (értsd: a lelki életét is), mert az erkölcsi törvények az ember természetes kapcsolataiból származnak, ezek pedig szükségleteiből. A szükségletek két ágra oszlanak: fizikaira és erkölcsire. Minden szükségletből egy-egy képesség fejlődik, minden képesség egy-egy szükségletet elégít ki.<sup>17</sup> Az érzéklet nem pusztán külső inger következménye lehet, vannak a szervezetnek saját benső szenzációi, amelyek például éhségkor vagy szerelmi

<sup>15</sup> Rapport du Physique et du Moral de l'Homme, I-II. Paris, An X (1802). I. 2-4.

<sup>16</sup> „Du moment que nous sentons, nous sommes.” I. m. I. 39.

<sup>17</sup> I. m. I. 70, 91.

vágy esetén a hiányérzet következtében spontán jelentkeznek, ezeket jogosan nevezik belső érzékletnek (*sens interne*). Arra is lehet gondolni, hogy a szokásos öt érzetfajtánál többet tételezzünk fel, ám attól óvakodni kell, hogy a szervektől elvonatkoztatott érzékletről beszéljünk, mint egyes filozófusok teszik.<sup>18</sup>

Az érzékelés fiziológiája után Cabanis részletesen – olykor terjengősen és tárgyától messze kalandozva, de mindig tanulságosan és hatalmas orvosi tapasztalatára támaszkodva – ismerteti az életkor, nem, alkat, betegségek, életmód és időjárás hatását a lelki alkatra (*habitude morale*), aztán kitér a vegetatív élet, az ösztönök, az álom és az elmezavarok részletes elemzésére, majd megfordítja a témát: a lelki hatások fizikai következményeiről beszél, s utoljára a szerzett jellemvonásokról. Messzi vezetne, ha kanyargós útján követném, csupán néhány jellegzetes megállapítását emelem ki. Például azt, hogy a szexuális ösztönerő hatásának tárgyalásakor úgy beszél az egyes mirigyek működéséről, mintha az endokrinológia nem kerek száz év múlva kezdene tudománnyá válni. Cabanis számára a „lélek” már nem pusztán az agyvelő működése: felismeri a hormonok jelentőségét, noha hatásmechanizmusukról még fogalma sem lehet.<sup>19</sup> A betegségekkel kapcsolatosan kimutatja, hogy a leghétköznapiabb megbetegedés is teljesen megváltoztatja a lelki viselkedést, tartósabb ártalom pedig végérvényesen rányomhatja bélyegét a lelki alkatra. Az életmód, és pedig a beszívott levegő, az elfogyasztott élelem, az alvásra és ébrenlétre fordított idő, a végzett munka, és sok minden egyéb, amit együttesen *régime*-nek nevez, döntően befolyásolja a gondolkodást, szokásokat és szenvedélyeket, Cabanis szavával élve a *morális állapotot*. „Hypothèse purement métaphysique”-nek – vagyis túlhaladott képtelenségnek minősíti a preformációs elméletet, s igazolásul nagyon találóan írja le a kezdetleges szervek vagy szövetek sokoldalú alakulóképességét (omnipotenciáját).<sup>20</sup> A testre kifejtett lelki hatásról úgy ír, mint akinek a tudatalanról is van valami elképzelése; meggyőző példáinak tömegét a gyakorlati életből veszi. Az idegrendszer elsőbbségét hirdeti, de nem misztifikálja az idegeket; voltaképpen komplex és dialektikus pszichofiziológiát tanít: a szervezetben minden összefügg mindennel, kölcsönös hatás és ellenhatás érvényesül.<sup>21</sup> Ismeri az örökléstan és alkattan

<sup>18</sup> I. m. I. 230 kk.

<sup>19</sup> „L'état des glandes influe beaucoup sur celui du cerveau.” I. m. I. 329. Ld. még VII. Mém. II. et passim.

<sup>20</sup> I. m. II. 391 kk. – Érdekes, hogy Ch. Bonnet ugyanebben a preformáció bizonyítékát látja.

<sup>21</sup> I. m. XI. Mémoire: De l'influence du Moral sur le Physique.

szerepét. A szerzett tulajdonságok átörökíthetőségét magától értetődőnek tartja: természetes állapotunk a nemzedékek során szerzett tulajdonságok összessége, amelyeknek eredetét már nem ismerjük, erre rakódik rá az, amit az élet során szerzünk.<sup>22</sup>

Részletesebben kell kitérnem az éghajlatnak tulajdonított hatásra, mert ezen a ponton súrolja Cabanis a transzformizmus kérdését. Már az előszóban tesz egy feltűnő kijelentést: azt remélte, hogy munkájához csatolhatja azokat a megfigyeléseit, amelyeket az *állatok és növények elfajzásáról és átalakulásáról* gyűjtött, de gyöngye egészségi állapota megakadályozta ebben.<sup>23</sup> Nem tudom, talált-e módot utóbb ezeknek a gondolatoknak közlésére. Az éghajlat hatásáról szóló IX. fejezet azt mutatja, hogy Cabanis valóban közel járt a transzformizmus eszméjéhez, éspedig a lamarcki megoldáshoz (a környezethatás okozta fajváltozáshoz) – a döntő szót azonban nem mondta ki.

A szerzett szokások, mondja, nem szorítkoznak arra, hogy az egyén életét befolyásolják: öröklés révén – legalább részben – több nemzedéken át kifejtik hatásukat, „új természetté” válnak,<sup>24</sup> pontosabban „szerzett természetté”, amely fennmarad mindaddig, amíg a külső körülmények változása újabb átalakulást nem tesz szükségessé. Elegendő egy pillantást vetnünk a természetre, hogy meggyőződhezzünk arról, micsoda hatalmas változáson mennek át az állatok az időjárás hatására. Új ösztönöket és szokásokat szereznek, egész szerkezetük átalakul a különféle szükségleteknek megfelelően. Az új formákat, szokásokat, családokat sokszor a föld és termékei hozzák létre, a kipusztuló növényzet kihalásra vagy az életforma megváltoztatására kényszeríti az állatvilágot. A klíma változása nemcsak átalakíthatja az állatok hajlamait és képességeit, hanem ki is törülheti természetükből azokat a vonásokat, amelyeket pedig legjellemzőbbeknek gondolnánk. Az egymástól csak egészen finom árnyalatokban eltérő formák hosszú sorát figyelhetjük meg, amelyek lépcsőzetet alkotnak (gradation). Pusztán az éghajlat-változás vagy más külső körülmény egyes fajok degenerálódását, mások tökéletesedését idézi elő. Nem kivétel ez alól a szabály alól az ember sem. Ezért az egyes emberfajták közti nagy különbség sem teszi indokolttá egyes szerzőknek azt a véleményét, hogy az emberi nem különböző primitív fajoktól származik. A nemzedékek hosszú során át elszenvedett külső hatás és a szülőktől gyerme-

<sup>22</sup> I. m. II. 594.

<sup>23</sup> I. m. I. XXXVII. – 1905-ben G. Herodé tanulmányt írt Cabanisról, az *elfelejtett transzformistáról* (Un transformiste oublié: Cabanis); sajnos nem jutottam hozzá.

<sup>24</sup> „Une nouvelle nature acquise.” I. m. II. 253.

keikre átszármazott „szerzett hajlam” nem maradhat eredménytelen az emberi fajták formálásában.<sup>25</sup>

Csak egy szó, egyetlen mondat hiányzik ahhoz, hogy Cabanis teljes joggal nevezhessük „elfelejtett transzformistának”: hogy a fajok, íme, nem önállóan teremődtek, hanem *egymásból alakultak*. – Cabanis azonban ezt a szót nem mondja ki. Ellenkezőleg: merész fejtegetésbe csap az *ősnemzésről*, amit a fejlettebb állatvilág – sőt az ember keletkezésére is lehetséges magyarázatnak tart. Semmi akadályát nem látja annak, hogy a szervetlen anyag szervessé váljék, csak „megfelelő körülmények” kellenek hozzá. Hiszen az ősnemzéssel keletkezett „animalkulák” is ivari úton szaporodnak tovább, ha egyszer megszerezték az életképességet (*puissance vitale*) – miért lenne másként a nagyobb állatokkal s az emberrel? Nincs okunk azt hinni, hogy a ma élő fajok ugyanolyanok, mint az őseik voltak; a klíma-változás és a föld felszínén lejátszódó forradalmak – amelyekről Cuvier állított fel érdekes elméletet a kövült maradványok alapján – jelentékeny változást idéztek elő a fejlett állatvilágban is. Mégis túlzás volna föltételezni, hogy a mai ember *új faj*, az utolsó katasztrófa idejéből származó; nem hihetjük ezt, éspedig azért nem, mert a föld minden tájának mindenfajta lakói egyforma borzalommal emlékeznek vissza az utolsó katasztrófára – tehát akkor már teljes szellemi fejlettségükben létezniök kellett. El kell ismernünk, – fejezi be fejtegetését Cabanis a lehető legkövetkezetlenebbül, – hogy a természet heves megrázkódtatásai változásokat idéznek elő, s hogy minden új helyzet teljesen új fajtákat hozott létre, amelyek a világ új rendjéhez jobban alkalmazkodtak,<sup>26</sup> mindebből pedig arra következtethetünk, hogy a nagy állatok legelső létrejöttét nem kell szigorúan elhatárolni a mikroszkopikus lények keletkezésétől, vagyis az ősnemzéstől.<sup>27</sup>

Ebben áll hát Cabanis transzformizmusa. Talán nem kell hangsúlyoznom: ez nem transzformizmus. Pontosan az hiányzik belőle, ami a transzformizmus lényege: a származástani gondolat.

<sup>25</sup> I. m. II. 259–272.

<sup>26</sup> I. m. II. 379.

<sup>27</sup> I. m. II. 359–379.

Száz évvel korábban, az 1700 körüli években, az angol szellem uralkodott filozófiában és természettudományban egyaránt. Locke, Newton és a Királyi Társaság fénykora óta az Angol Birodalom hatalma megerősödött, technikája kifejlődött, kapitalista rendszere megszilárdult – de a filozófiában és a leíró természettudományban elveszítette vezető szerepét. Az 1800 körüli években Angliának van egy-egy izolált nagy tudósa – például a csillagász *Herschel*, a vegyész *Priestley*, a geológus *Hutton*, vagy a himlő elleni vakcinálást kidolgozó *Jenner*, aki mellékesen a biológiát is érdekes megfigyelésekkel gazdagította – de szó sincs arról a természetfilozófiai lázról, ami a németeknél csúcspontja felé közeledik, sem a leíró természettudományoknak arról a hallatlan lendületéről, ami a nagy forradalom óta egészen 1830-ig Franciaországot teszi a nemzetközi tudományos élet vezérévé. Anglia majd 1830 után szerzi vissza elveszített elsőbbségét, Charles Lyellal és Charles Darwinnal, addig csupán a nagy zenekar hátsó soraiban a helye.

Hogy e korszak egyik nem túlságosan nagy hatást keltő könyvéről, Erasmus Darwin *Zoonómiájáról* mégis részletesen be kell számolnom, noha szerzője nem volt a szó szoros értelmében vett nagy tudós, inkább csak afféle sokoldalú vidéki doktor, aki bölcselkedésekkel tarkított ismeretterjesztő munkáival szórakoztatta a közönséget, – annak az az oka, hogy ebben az 1794-ben kiadott könyvében Erasmus Darwin szinte mellékesen fölfedezte azt, amivel unokája két emberöltő múltán lázbahozta a világot: a származástan törvényeit. Részletesen kell beszélnem róla azért is, mert az unoka is, az utókor is igazságtalan volt Erasmus Darwinnal: csak a műkedvelőt látta benne, a zseniális látnokot nem; hogy Lamarck mellett ez a nottinghami gyakorló orvos volt az *egyetlen* valódi pre-darwinista, egyetlen olyan előd, aki nemcsak kacérkodott egy-egy már divatos transzformista ötlettel, hanem – még ha megalapozás nélkül is, bizonyítékok nélkül és sokszor a képzelet túl merész játékától sem riadva vissza – a származástan teljes, összefüggő, a fajok eredetére és az ember származására egyaránt kiterjeszkedő elméletét adta: ez nemcsak unokájának figyelmét kerülte el, hanem az utókor tudománytörténeti értékeléseiből sem derül ki.

Hogy Erasmus Darwinban (1731–1802) a kortársak és közvetlen utódok nemigen láttak mást, mint derék orvostudort, aki lírai hangú botanikai tankolteményeket és hasznos tanácsokban bővelkedő egészségügyi könyveket írt, annak legfőbb oka talán az, hogy maga Erasmus Darwin is ilyennek látta magát és nem is akart ennél több lenni. A *Zoonomia* sem készült nagyigényű tudományos könyvnek: afféle „Család egészsége” négy kötetben: a bőbeszédű öregúr a bevezető részekben kissé szabadjára engedte gondolatait s vagy másfél kötetten át elmélkedett a fajok eredetéről és az ember származásáról – de fogalma sem volt arról, hogy tanai egy új tudományos világnézet csíráit hordják magukban s szemben állanak nemcsak Linné dogmájával, hanem a Biblia tanításával is. Erasmus Darwinnak esze ágában sem volt akár Linnét, akár a Bibliát tagadni. Elmondta forradalmi tartalmú eszmefuttatását s közben buzgón hitt tovább a mózesi teremtetéstörténetben.

1731-ben született, tehát a francia forradalom idején 60 év körül volt. Nagy orvosi gyakorlata mellett számos orvosi és biológiai munkát írt, részben verses formában. A *Botanic Garden* (Füvészkert) és a *Phytotomia* (Novénytan) a növények életével foglalkozik, a bennünket érdeklő *Zoonomia* (Állattan) az állatokkal és főként az emberrel.<sup>28</sup>

Bevezetésében elmondja – akárcsak később unokája a *Fajok eredetének* bevezetésében –, hogy kereken húsz évi elmélkedés, gyakorlat és megfigyelés eredményét bocsátja közre. Lélektani fejtegetésében a Locke–Hume–Hartley-féle asszociációs tanra támaszkodik s materialista módon minden szellemi tevékenységet a mozgásra vezet vissza. A gondolkodás lényegét az inger által létrehozott képzetben (idea) látja, amely asszociatív úton onkéntelen mozgásokat idéz elő, ezek ismét ingerként hatnak, aminek újabb képzet az eredménye.

Származástani fejtegetéseit azzal a megállapítással kezdi, hogy a növények szervezete sok szempontból hasonló az állatéhoz: a növény is érzékeny a külvilág ingereire, a környezetéből felvett anyagokat bonyolult módon átalakítja, a maga módján érzékeli a hőt, nedveséget, fényt. A növényt ezért alacsonyabbrangú állati szervezetnek tekinti, sőt úgy gondolja, hogy a növény képzetet alkothat magának a külső világról.

<sup>28</sup> *Zoonomia or Laws of Organic Life*, 1794. – Első nemet fordítása 1795. Második nemet kiadása „Pesthen” jelent meg 1805-ben. Joseph Leyrer könyvkereskedőnél: *Zoonomie oder die Gesetze des organischen Lebens*.

Az embert is az állatok világába sorolja: „az az állat, amelyet embernek neveznek . . .” Az emberrelválás problémájában főként az emberi értelem kialakulásának nyomait kutatja az állatok között. Primitív analógiákat talál, amelyek tudományos bizonyíték-számba aligha mehetnek, de jól mutatják azt a törekvését, hogy az emberi sajátságokat maradék nélkül az állatiakból vezesse le. Például: a londoni állatkert fogatlan öreg majma kövel törí fel a diót, akár az ember. A hód mellső végtagját kéz-szerűen használja, de csak tömegben; a kollektív egymástserkentés segítségével lehetett az ember fejlődésének is. Észak-Írország hollói a kagylókat magasból sziklára ejtik s a szétört héjból szedik ki táplálékukat. A hajózás a madarak vándorlásához hasonlítható; a vándorlás olyan véletlen újítás, amit egy csoport történetesen kipróbált és hasznosnak talált, a többiek eltanulták, későbbi nemzedékek hagyománnyá tették. A fészekrakás nem pusztán ösztön-cselekvés, hanem az értelmes és ravasz alkalmazkodás eredménye. Egészen más-ként építi fészket a fecske ott, ahol kígyó ellen kell védekeznie, mint ahol majom a fő ellenség; a Nílus vidékén a folyó árterületéről szedi fel vízhatlan építőanyagát, Indiában viszont enyvszerű pépet használ. Az ösztön csak egy szó – de a találékonyság, amivel ösztönüket használni tudják, világosan mutatja az emberi értelem kialakulásának útját. A beszéd eredetileg a szenvedély kifejezője volt. Gyengédség, öröm, bánat, félelem vagy harag hatására az állat is különféle hangokat hallat s meg is érti ezeket a hangokat, tehát érzelmeit közölni tudja, sőt a fenyegető vagy kíváncsi eseményeket is. A „szenvedélyek természetes nyelve” fejlődött idővel az ember bonyolult beszédévé.

### *Evolúció*

Ilyen anekdotikus előkészítés után következik a származástan tételes megfogalmazása.<sup>29</sup>

Az állatok egyénileg is, fajuk szerint is állandó fejlődésben vannak. A fejlődést a *külső körülmények* mellett a *szükséglet* és a *célszerűség* határozza meg. Számos olyan változat van, amely két faj közti átmenetnek tekinthető. Kezdetben minden szervezet végtelenül egyszerű volt, a külső körülmények hatására azonban különféle szükségletek, majd

<sup>29</sup> Zoonomie, II. 233 kk.

képességek léptek fel, ezek révén határolódnak el egymástól az egyes fajok.

Előbb csak a melegvérűeket származtatja – szerkezeti hasonlóságuk folytán – közös törzsből, utóbb levonja a végkövetkeztetést: minden állatfajának eredetileg közös őse volt, a későbbi számtalan változat az érzékenységi, ingerlékenységi és asszociációs különbségének, továbbá a környezet hatásának következménye. A változatok keverékeiből a tökéletlen szervezetek nyomtalanul elpusztulnak, csak a tökéletesek maradnak meg.

A környezet módosító tényezői közt Erasmus Darwin külön kiemeli az ember tenyésztő szerepét. Ehhez hasonló, de sokkal hatalmasabb átforgató ereje van a természetnek, különösen az időjárás és a klíma változása révén.

Az ember és a magasabbrendű állat kifejlődését ugyanúgy a szükséglet határozza meg és a célszerűség kormányozza, mint az alacsonyrendűekét. Három alapvető tényező alakítja belülről az állatvilágot: az *élvezetvágy*, az *élelemszerzés* és a *biztonság szükséglete*. Ezeknek hatására idomul az állatok szervezete, külalakja, védekező vagy támadó fegyverzete. Különös jelentősége van a fejlődés szempontjából a jólét meghosszabbítására irányuló vágnak és a szenvedés kiküszöbölésére irányuló törekvésnek.

A véletlennek, különösen pedig a csodának szerepét Erasmus Darwin száműzi a természettudományos gondolkodásból. Az elefánt ormánya, a teknősbéka teknője, a madarak különféle alakúra oly célszerűen görbült csőre és minden hasonló „csodálatos” jelenség nem más, mint olyan tulajdonság, amely számos nemzedéken keresztül egyre tökéletesedve fejlődött ki, *egyre jobban alkalmazkodott a környezet-szabta szükségletekhez*, egyre célszerűbb eszközt juttatott az utód birtozába. Nem csoda ez és nem véletlen, hanem a közös ősi adottságok egyéni kifejlesztése és faji sajátossággá alakulása a változó körülmények hatására.

Annak a párviadalnak, amit a hím a nőstényért folytat, ősi oka és egyben célja az, hogy a legerősebb és egyben legtehetségesebb egyed végezze a fajfenntartást és ezáltal állandóan javítsa a fajt.

Ez Erasmus Darwin származástanának rövid foglalata.<sup>30</sup>

Mint az összefoglalás mutatja, eszméiben 1794-ben készen áll a tan, amit Lamarck és Darwin tanít majd, s amin még egy évszázadon át

<sup>30</sup> Részletesebb ismertetés E. Darwinról a Természettudományi Közöny 1959-es évf. 2. számában megjelent cikkemben.



vitáznak. A létért folytatott küzdelem csakúgy megtalálható itt, mint a természetes kiválasztás és az ivari kiválasztás eszméje, ugyanígy a környezethatás-okozta szükségleten alapuló lamarcki fejlődésmélet csírája is. Erasmus Darwin nagyobb fontosságot tulajdonít a külvilágnak és a szükségletnek a véletlen változatok szelekciójánál, ennyiben közelebb áll Lamarckhoz, mint unokájához, de semmiben sincs ellentétben vele. A külső és belső fajmódosító tényezők szerepét egyaránt vallja.

Erasmus Darwin könyveit a maga korában kedvelték, szélteben olvasták, a *Zoonomiának* két német fordítását is kiadták tíz éven belül – de nem a szakemberek olvasmánya volt, hanem az érdeklődő laikusoké; talán ez az oka annak, hogy az érdekes és „veszedelmes” elméletre nem figyelt föl senki. A nagy kortársak közül sem Goethe, sem Lamarck, sem Cuvier nem hallott róla. Charles Darwin természetesen tudott nagyapja biológiai műveiről; önéletrajzában elmondja, hogy fiatal korában olvasta és nagyra becsülte a *Zoonomiát*, később újraolvasta és csalódást érzett: sokalta a spekulációt.<sup>31</sup> A *Fajok eredetének* történeti bevezetésében – pedig itt mindenkit idéz, aki valaha egy szikrányi transzformista nézetet hirdetett – mindössze egy lábjegyzet mellékes mondatában utal nagyapjára: „Érdekes, hogy nagyatyám, dr. Erasmus Darwin, az 1794-ben megjelent *Zoonomia* című könyvében mennyire megelőzte Lamarck nézeteit és azok téves megokolását.”<sup>32</sup> Hogy az ő nézeteit és azok téves vagy nem téves megokolását mennyire megelőzte, azt nem veszi észre.

Jóval később, 1879-ben, Charles Darwin némileg törlesztette adósságát: angol fordításban kiadatta Ernst Krause tanulmányát Erasmus Darwinról, sőt bevezetőt írt hozzá nagyapja jelleméről, szokásairól. De hogy valójában az „ős-darwinizmus” a nagyapától származik, azt sohasem ismerte el sem az unoka, sem az utókor.

<sup>31</sup> Ch. Darwin: Önéletrajz, 13.

<sup>32</sup> Ch. Darwin: A fajok eredete. Ford. Mikes I ajos. Akadémia, 1955. 90.

## NÉMET TERMÉSZETFILOZÓFIA

Lamarck működésének idejére esik a német filozófia nagy megújulása, életörése, az idealista német természetbölcselet kibontakozása. Csak biológiai vonatkozásaira térek ki s arra is röviden; csupán Kant és Goethe úgynevezett transzformista nézeteit tárgyalom részletesebben, egyrészt jelentőségük miatt, másrészt mert a tudománytörténet általában Darwin előfutárát látja bennük, tévesen. Talán nem kell mondanom, hogy sem Kant, sem Goethe értékéből mit sem von le, ha kiigazítjuk ezt a tudománytörténeti tévedést.

Előljáróban annyit, hogy a 18. század természetfilozófiai gondolkodására erősen rányomta bélyegét *Leibniz* hagyatéka. Test és lélek kölcsönhatását az „előre meghatározott összhang” (harmonia praestabilita) magyarázza: isten már a teremtés pillanatában eleve meghatározta a világmindenség valamennyi történését minden elkövetkező időre, s gondoskodott arról, hogy test és lélek úgy működjék együtt, mint két tökéletesen egyformán járó óra, amelyeknek okozati kapcsolata csupán látszólagos.<sup>1</sup> A világegyetemben tökéletes rend uralkodik és „minden a lehető legjobban van berendezve az általános jólét érdekében”.<sup>2</sup> Determinálva van minden, de nem a kauzalitás alapján, hanem az istenben rejlő végokok szerint. A természetben nincs ugrás, minden a folyamatosság (*kontinuitás*) törvényéhez igazodik. Fokozatos átmenet látható a növény-állat-ember sorozatban; növények és állatok közt oly szoros a kapcsolat, hogy az egyik csoport legtökéletesebb és a másik legtökéletlenebb tagja közt nem találunk jelentős

<sup>1</sup> *Monadologie* 78. *Syst. nouv. del a Nature* 14, *Second et Troisième éclaircissement* stb.

<sup>2</sup> *Principes de la Nature* 18, *Syst. nouv.* 14–15, *Monad.* 51, 78, *Théodicée* 54, 65 stb.

különbséget. Ugyanilyen hézagmentes átmenet vezet az értelem működésében a tudattalan „homályos percepcióktól” az érzeteken át a gondolkodásig.<sup>3</sup>

Leibniz filozófiájának alapja a *monasz*-elmélet. A monasz az élet „eredeti tevékenységgel bíró” alapanyaga vagy ősereje (*force primitive*), amiből a „gondolkodáshoz és akaráshoz hasonló valami származik”, tehát olyasmi, mint a lélek, testetlen automata, amely fel fogásra képes. Minden egyes monasz az egész világegyetemet tükröző mikrokozmosz; ilyen parányi világocskák tömegéből áll az anyag. A monaszok egymásra nem hatnak, mégis örök változásban vannak; nincs keletkezés és nincs enyészet, csak átalakulás van, maguk a monaszok isten folytonos kisugárzásából származnak és szakadatlan tevékenységben vannak stb.<sup>4</sup>

Lehet, hogy Leibniz filozófiai gondolatai termékenyek a metafizikában, biológiai értékük azonban nincs – mégis nagy hatással voltak az utókor természetfilozófusaira. A kontinuitás elve Charles Bonnet közvetítésével a 18. század egyik sarkalatos tételévé tette az élők világának „grádicsos” elméletét; minden naivitása mellett ez készítette elő a köztudatot az evolúciós tanok befogadására. A „természetben nincs ugrás” még Darwinnak is alapelve volt, a „lélek-szerű” monaszok pedig egészen a neovitalista „meglelkesítési” tanokig – tehát a mi századunkban is – éreztették hatásukat. A világok lehető legjobbjáról szóló elképzelés viszont élénk vitát váltott ki – különösen a lisszaboni földrengés után (1756) – és ellenhatásképpen a francia felvilágosodás materializmus felé hajló filozófusait segítette. De furcsa módon az idealista Leibniz legerőteljesebb ellenhatása nem a materializmus volt, hanem az a Kanttal kezdődő új idealista filozófia, amely arra a belátásra jutott, hogy így nem lehet a természetet értelmezni.

## KANT A TERMÉSZETRŐL

Két évezred gondolkodásának alappilléreit rendítette meg Immanuel Kant (1724–1804), amikor azt hirdette, hogy a magunk körül látott világképnek minden formai eleme saját elménkből származik. Van körülöttünk egy objektív világ, ennek megismerésére azonban képtelenek vagyunk, mivelhogy éppen mi teremthetjük a világban a rendet: belélátjuk a valóságba a teret, az időt, az okszerűséget, a célszerű-

<sup>3</sup> Nouv. Essais, passim.

<sup>4</sup> Syst. nouv. de la Nature és Monadologic, passim.

séget; hogy a mi valóságunk mögött milyen a „magánvaló dolog” (Ding an sich), azt sohasem tudhatjuk meg. Még kevésbé alkothatunk reális ítéletet a metafizika tárgyairól: isten létéről, lélek halhatatlanságáról, túlvilági életről.

Kant *Kritikái* oly alapvetően befolyásolták az utána következő idő gondolkodását (nemcsak a filozófia, hanem a természettudományok területén is), hogy a 19. század eszmevilága ezek ismerete nélkül érthetetlen marad. Ismertetésükre azonban nem térhetek ki, csupán Kant természetfilozófiai nézeteiről számolok be.

### *Az ég természettörténete*

Kant eredetileg természettudósnak indult. Számos természettudományi munkát írt, bölcséleti művei is telve természetfilozófiai vonatkozással. Alig 30 éves korában meglepte a világot az *Ég természet-történetéről* szóló könyvével, amelynek tételei 40 év múltán Laplace alaposabban kidolgozott csillagászati elméletében találtak támogatásra. A „Kant–Laplace-elmélet” másfél évszázadon át az égitestek keletkezésének legelfogadottabb hipotézise maradt.

Kant a vonzás és taszítás fizikai erejére, a gázok akkor modern fizikokémiájára építette fel hipotézisét. Az őszállapotban anyagi részek tömege töltötte ki a teret. A vonzóerő hatására a sűrűbb rész középre tömörült, a tömkeleg foszlányokra szakadt. E foszlányok egyike a Naprendszer. Forgás közben lepénnyé lapul, központja Nappá sűrűsödik, periférikus részeiből alakulnak ki a bolygók. A gáztömeg kérge fokozatosan szilárdul, idővel a szerves élet számára alkalmassá válik – feltehetőleg nemcsak a Földön.

Kant magyarázata mindvégig a mechanika keretén belül marad. Bármily nagy kérdések is ezek, mondja, nem kívánnak egyebet, mint *anyagot és fizikai törvényeket*. „Adjatok anyagot s én világot építek belőle – vagyis megmutatom, hogyan kell létrejönnie az anyagból a világnak. Mert ha megvan az anyag a lényegében rejlő vonzóerővel együtt, könnyű meghatározni az okokat... mindent vissza lehet vezetni a legegyszerűbb mechanikai okokra, és joggal remélhetjük, hogy ezeket fölfedezzük, hiszen a legegyszerűbb és legvilágosabb alapokra helyezhetők.”<sup>5</sup> A későbbi nagy agnosztikus itt bátran vállalja, hogy minden

<sup>5</sup> Allg. Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt, 1755. Kl. Schrift. z. Naturphil. Kirchmann, I. 15.

CABANIS.  
KORABELI METSZET



CABANIS: TEST ÉS LÉLEK KAPCSOLATA,  
CÍMLAP, 1802.

# RAPPORTS

DU

PHYSIQUE ET DU MORAL

DE L'HOMME,

Par P. J. G. CABANIS, Membre du Sénat Con-  
sultatif, de l'Institut National, de l'École et Société  
de Médecine de Paris, de la Société Philosophique  
de Philadelphie, etc.

*The proper study of mankind is man  
Pope's Essay on Man*

TOME PREMIER

DE L'IMPRIMERIE DE CRAPELET

A PARIS.

Chez CHAPART, CAILLER et RAVIER, Libraires,  
rue Pavée St. André-des-Arts, n° 1

— AN X — 180

AZ ELSŐ MAGYAR ANTROPOLÓGIA  
CÍMLAPJA

1781

AZ EMBER

KIMIVELTETÉSE.

IRTA

FEJÉR GYÖRGY

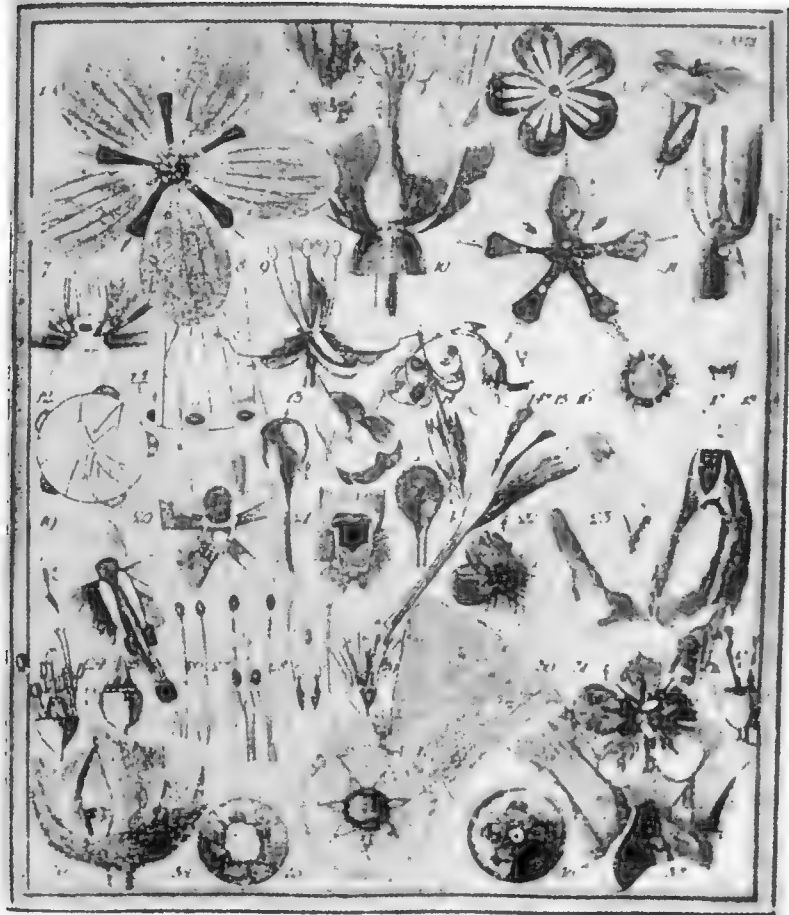
PESTI UNIVERSITÁSNÁL KIRÁLYI OKTATÓ.

ELSŐ RÉSZ.

AZ EMBER KIFORMALTATÁSÁRÓL.

PESTEN.

— 1818 —



ÁBRA SPRENGEL: A TERMÉSZET FELFEDETT TITKA C. KÖNYVÉBŐL.

megismerhető – legalábbis az élettelen világban. Mert azt már hiába mondanók, hogy „adatok anyagot s megmutatom, hogyan jött létre egy hernyó”. Könnyebb megmagyarázni az egész világegyetem keletkezését és működését, mint egyetlen fűszál vagy hernyó képződését.<sup>6</sup>

Newton szelleme hatja át az egész könyvet. Erő és anyag, vonzás, mozgás, keringés, sűrűsödés, lecsapódás. Teret és időt bátran tölti be Kant a fejlődés mechanikai törvényeivel, a bibliai hatnapos teremtés helyett a folyamatos teremtés elvét vallja: évmilliók beláthatatlan sora óta a teremtés még mindig tart, nem is ér véget soha.<sup>7</sup> Állatok és növények semmisülnek meg, földrészek merülnek a tenger alá, másutt új világ és új élet keletkezik; az ember sem kivétel az örökös teremtdés természetes folyamatában. Sőt a többi bolygón ugyanúgy élnek emberek, mint a Földön.<sup>8</sup> Az egyébként oly istenes Kantnak nem jut eszébe, hogy mit szól mindehhez az egyház? Beéri annyival, hogy a törvényeknek ez a világmindenségre kiterjedő harmóniája maga is az istenség bizonyítéka;<sup>9</sup> Newton szellemében vallja, hogy isten nem a kész világot teremtette, hanem az ősanyagot és a mechanika törvényeit.

### *Célszerűség a természetben*

Az *Ítézőről kritikájának* második része azzal a természettudományos szempontból oly fontos kérdéssel foglalkozik, hogy célszerű (*teleologikus*) irányítás alatt áll-e a természet? Van-e olyan Felsőbb Értelme, amely az emberi elme céltudatos működéséhez hasonlóan rendezte be, és minden lépésében következetesen irányítja a természetet?

Mint minden kérdés, ez is elsősorban ismeretelméleti szempontból érdekli Kantot: módunk van-e bizonyosságot szerezni az ilyen céltudatos felsőbb rendű értelemről? Válaszából kiderül állásfoglalása az okszerűség-célszerűség ellentétben.

Először világosan elhatárolja a relatív célszerűséget az abszolúttól. A farkas megeszi a bárányt – ez a farkasnak célszerű, a báránynak nem. Ha a természetnek esetleg van is célja, ez semmiképp sem azonos az egyének céljával. A természetben minden cél és eszköz egyszerre, de amit a természetben célnak látunk, csupán az ítéző értelemben, nem pedig

<sup>6</sup> I. m. 16.

<sup>7</sup> I. m. 108 kk.

<sup>8</sup> I. m. 152.

<sup>9</sup> I. m. 133.

a ható okban található.<sup>10</sup> Ha valamit a természetben célszerűnek látunk, ez még nem ok arra, hogy magának a természetnek célját ellesettnek véljük. Ha mégis célszerűséget tételezünk fel a természetben, nem azért tesszük, mintha ezt bizonyítani tudnók, hanem mert értelmünk nem tudja a természet rendjét másként felfogni, mint e „szükségyszerű maxima” alapján.<sup>11</sup>

De a legtökéletesebb teleológia sem bizonyítja az értelmes felsőbb hatalom létezését. Csupán azt bizonyítja, hogy az emberi értelem a világ rendjét nem tudja másként felfogni, mint egy célszerűen működő felső indíték *gondolásával*.<sup>12</sup> A teleológia így elveszíti természettudományos objektivitási értékét. Ám ez mégsem jelenti azt, hogy Kant a finalista nézőpontot mellőzhetőnek tartja. „Bizonyos, hogy a szerves lényeket és működésüket a természetnek pusztán mechanikus elveiből kellőképpen meg sem ismerhetjük, nemhogy magyarázni tudnók, olyannyira bizonyos, hogy bátran mondhatjuk: az ember számára képtelenség föltenni vagy remélni, hogy valaha is támadhat egy Newton, aki csak egyetlen fűszálnak a keletkezését célszerűségtől mentes természettörvények alapján érthetővé tudná tenni.”<sup>13</sup> A modern természettudomány, Darwin óta, kétségbe vonja ezt a teleologikus szemléletet.

A finalizmusból önként következik valamelyes fejlődés: ha a természetnek célja van, akkor valamilyen irányba halad, vagyis fejlődik. A fejlődés végcélja Kant szerint az *ember*: az egyetlen értelmes lény, amely önmaga tud önmaga elé célt kitűzni. S minthogy ez a kitűzött cél csak a kultúra lehet, tehát a természet végső célja az emberi kultúra a maga erkölcsi törvényeivel – amiből ismét a világ erkölcsi létrehozójára, vagyis istenre lehet visszakövetkeztetni.<sup>14</sup>

### *Kant és a transzformizmus*

Az *Ítéleőrő kritikájában* több olyan kijelentés fordul elő, amelyeknek utólagos értékelése Darwin elődjévé avatta Kantot. Vitatható, jogosan-e? Tény, hogy a könyv 80. paragrafusában fölveti azt a kérdést, vajon a különböző állati nemek hasonló szerkezete, a közös séma,

<sup>10</sup> Kritik der Urteilkraft, 1790. Pr. Akad. V. 376.

<sup>11</sup> I. m. 377, 398.

<sup>12</sup> I. m. 399.

<sup>13</sup> I. m. 400.

<sup>14</sup> I. m. 429, 435, 448.



s az a nagy változatosság, amit a közös séma dacára a fajok mutatnak, nem ad-e módot a természet mechanizmusának megfejtésére. „A formáknak ez az analógiája – mondja itt –, amennyiben e formák minden különbözőségük dacára egy közös őskép mintájára alkotottnak látszanak, megerősíti azt a sejtést, hogy az egyik állati nemnek a másikhöz való lépcsőzetes közeledése révén valóban rokonok, közös ősanjától származván, kezdve attól, kiből a célszerűség elve legerősebben érvényesülni látszik, vagyis az embertől, egészen a polipig, sőt tovább a moszatig, zuzmóig, s végül a természetnek általunk észrevehető legalacsonyabb fokáig, a *nyers anyagig*: ebből és ennek erőiből látszik származni mechanikus törvények szerint (a kristályképződéshez hasonlóan) a természet egész technikája, amely számunkra a szerves lényeknél oly felfoghatatlan, hogy ehhez, úgy hisszük, más elv elgondolására van szükségünk.”<sup>15</sup>

Ez a jellegzetesen nyakatekert, és háromszoros habozással megtűzdelt kanti mondat csakugyan mintha a transzformizmus csíráját rejtene magában. Sőt, Kant itt túl megy azon a határon, ameddig más munkáiban is olykor elmerészkedik, tudniillik a közös élő (szerves) őst feltételezésén: itt egyenesen az élettelen anyagban jelöli meg a kiindulópontot. Az archeológus dolga, folytatja, hogy a legrégebbi forradalmak fennmaradt nyomaiból származtassa a lények nagy családját: feltételezheti, hogy a kezdeti és kevésbé célszerű formák a még kaotikus állapotban levő földnek, mint hatalmas állatnak szülöttei, amelyek később nemzésük helyéhez és körülményeihez jobban alkalmazkodókat fejlesztenek, míg végre maga az ősi anyaméh megdermed, megcsontosodik, tovább nem fajzó formákra korlátozódik; a változatosság ettől fogva abban az állapotban marad, amelyben „ama termékeny képzőerő (Bildungskraft) műveletének végén volt”. De mindehhez föl kell tételeznünk, hogy az „ősanya” (vagyis a föld) már eleve rendelkezett a célszerűségi elvvel, máskülönben az állat- és növényvilág célszerűsége nem volna magyarázható.

Merész föltevés; maga Kant vakmerő kalandnak nevezi<sup>16</sup> és sürgősen visszakozik: *a priori* nem zárhatjuk ki a „generatio univoca” lehetőségét, vagyis azt, hogy például a víziállatból mocsári állat, majd ebből szárazföldi állat legyen, csakhogy tudomásunk szerint ilyesmi még

<sup>15</sup> Kritik der Urtheilskraft. Grætz, 1797. II. 122. (80. §.) – Kantnak ezt a mondatát idézik mindazok, akik Darwin elődjét látják benne, ám a mondat vége az idézetekből mindig lemarad. Pedig nyilvánvaló, hogy a „más elv”, aminek szükségességét Kant itt hirdeti: Isten. S ezzel az egész óvatos „transzformizmus” biológiai alapját veszíti, úgygszólván dugába dől.

<sup>16</sup> I. m. II. 124.

sohasem történt – tehát milyen jogon tételezzük fel? Ha mégis előfordul, hogy megváltozott jellegű forma keletkezik és válik örökletessé, ez csak azzal magyarázható, hogy mint célszerű hajlam már eredetileg megvolt; az *anyag autokráciája* csak üres szó, ilyen jelenségek magyarázatára nem alkalmas.<sup>17</sup>

Ez volna Kant „transzformizmusának” legfőbb pillére. Hogy a „vakmerő kaland” nem volt kedvére való, azt a *Tiszta ész kritikájának* egy idevágó passzusa világosan mutatja, ahol ezt mondja: „Így áll a dolog az annyit idézett, *Leibniz* által közkeletet nyert és *Bonnet* által oly szépen fölcifrázott törvénnyel a teremtmények *folytonos létrájáról*, amely nem más, mint az ész érdekén alapuló rokonság alaptételének követése, mert sem megfigyelés, sem a természet rendjébe való bepillantás nem adhatott hozzá tárgyi alapot.” Az észnek joga van ahhoz, hogy szabályozó elvet keressen a természet rendjében, ez azonban „sokkal tovább megy, hogysem tapasztalat vagy megfigyelés utolérhetné, anélkül mégis, hogy valamit meghatározná, csupán a rendszerének egységéhez vezető utat szabja meg.”<sup>18</sup> Magyarán: a természet rendjéről ki-ki gondolhat amit akar, bizonyítani úgysem lehet sem ezt, sem az ellenkezőjét.

Transzformista ízű gondolatok találhatók Kant néhány kisebb dolgozatában is.<sup>19</sup> 1775-ben, majd 1785-ben írt egy-egy cikket az emberi rasszok kérdéséről; utóbbival vitába szállt Georg Forster, a neves világutazó, erre válaszolt Kant 1788-ban. Azt a kényes kérdést teszi vizsgálat tárgyává, vajon az emberi rasszok közös törzsből származnak-e? Konklúziója: csak egyetlen emberi faj van, tehát a fehér ember rabszolgatartó hatalma antropológiailag nem igazolható.

Ennek kapcsán érdekes kitérőt tesz: meghatározza az állat-növényvilág *természetes és mesterséges rendszere* közti különbséget, így:

#### *Természetes rendszer*

Természet csinálja

Közös származáson alapszik

Genealógiai beosztás, rokonság  
alapján

Értelemezhez szól

Törvénybe foglal

Arra felel: hogyan lett ilyen?

#### *Mesterséges rendszer*

Iskola csinálja

Közös külső jellegeken alapszik

Logikai felosztás, hasonlóság  
alapján

Emlékezethez szól

Címkével lát el

Arra felel: most milyen?

<sup>17</sup> I. m. II. 125–7.

<sup>18</sup> Kritik der reinen Vernunft, 441–2.

<sup>19</sup> Adatok Kuno Fischer nyomán: Immanuel Kant und seine Lehre. Heidelberg, 1889<sup>1</sup>. II. 222 kk.

És most néhány „darwinista” eszme:

„Világos, hogy a természeti dolgok mostani állapotának ismeretéből még hiányzik annak ismerete, hogy mik voltak azelőtt, és milyen változásokon mentek keresztül, míg minden helyen a jelenlegi állapotukba jutottak. A *természettörténet*<sup>20</sup> – ami még jóformán teljesen hiányzik – megismertet majd bennünket a földalak változásaival, és ezen belül a növények és állatok változásával, amin természetes vándorlásuk során mentek át, valamint a törzs ősképletől való elfajzásokkal.”<sup>21</sup>

Ez a „még jóformán teljesen hiányzó természettörténet” nem más, mint a transzformista természetleírás.

„A természetleírás – folytatja Kant –, a természet jelenlegi állapotának leírása távolról sem elegendő ahhoz, hogy a változékonyságtól elkülönítse az elfajzást.” A nemek egysége kizárólag a származás közösségében rejlik (in der Gemeinsamkeit der Abstammung), a fajok és rasszok ellenben a külső körülményekhez történő célszerű alkalmazkodás termékei.

Kant óriási életművéből szobogaráshozható még néhány ehhez hasonló „transzformista” kijelentés.<sup>22</sup> Vitatható, indokolt-e ezek alapján Haeckelnek az az állítása, hogy „Lamarck és Goethe mellett Kant volt Darwin első és legjelentősebb előfutára.”<sup>23</sup> Haeckel megtalálni véli Kant elszórt nyilatkozataiban az egységes fejlődés eszméjét, a közös ősförmából való leszármazás gondolatát, a migrációs elmélet magvát, a két lábra emelkedés fejlődéstani jelentőségének fölismerését,<sup>24</sup> sőt szerinte „Kant az első, aki a létért folytatott küzdelem elvét és a kiválasztási elméletet (Selektionstheorie) fölfedezte”.<sup>25</sup>

A valóság az, hogy Kantot a törzsfejlődés kérdése csak nagyon

<sup>20</sup> Kant itt felhívja a figyelmet arra, hogy más a *Naturbeschreibung* és más a *Naturgeschichte*: előbbi a jelen leírása, utóbbi a múlt, az eredet kutatása.

<sup>21</sup> Id. K. Fischer, I. c.

<sup>22</sup> Ezt elvégezte Fritz Schultze: Kant und Darwin, Jena, 1875. – Brooks viszont azokat a kanti mondatokat gyűjtötte össze, amelyek a darwinizmus ellen szólnak: Die Stellung Kants zur Deszendenztheorie, 1889. Ld. K. Vorländer: Imm. Kant. Leipzig, 1924. I. 335.

<sup>23</sup> E. Haeckel: *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 1909<sup>11</sup>, I. 90. – Haeckel nemcsak ebben a könyvében, hanem a *Lebenswundern* és a *Weltätsel*ben is szentel egy-egy fejezetet Kant transzformista eszméinek; főként azon igykszik, hogy kimutassa Kantban a materialista biológus és idealista filozófus ellentétét: a „tisztá ész Kantja” és a „tisztá esztelenség Kantja”. (Az élet csodái, II. 217–242.)

<sup>24</sup> Utóbbi a *Recension der Schrift von Moscati* c. könyvismertetésben van. Ennek konklúziója: az embert ugyan a természet négy lábú állatnak szánta, de mivel az értelem csíráját is elrejtette benne, a társas élet érdekében az ember áttért az ügyesebb, noha kényelmetlenebb kétféle járásra. (Kant's kleinere Schriften zur Naturphil. II. 435.) – Nem hiszem, hogy ez az álláspont jogosan tekinthető transzformista fölfedezésnek.

<sup>25</sup> Nat. Schöpfungsgesch. I. 91.

mellékesen érdekelte. Ott is, ahol ezekről a kérdésekről ír, mindig a filozófus beszél belőle, akit elsősorban az ismeretelméleti szempont foglalkoztat, másodsorban a teleológiai szempont; a biológiai probléma igen-igen távol áll tőle. A rasszokról szóló harmadik dolgozatában tiltakozik az ellen a föltevés ellen, hogy fizikai tényezők szerepet játszhatnak organikus lények létrehozásában, ám tiltakozása nem morális vagy biológiai eredetű, hanem ismeretelméleti: az élet keletkezésének kérdése egyszerűen kívül esik az emberi megismerés lehetőségi körén, tehát nem lehet tárgya a meghatározó értelemnek.<sup>26</sup> Az élőlényeket csak mint a célratoró (teleologikus) erő megvalósítóit ismerjük, a holt anyagból viszont hiányzik az organizáló erő; nemcsak tapasztalatilag, hanem ismeretelméletileg sincs módunk arra, hogy a kettő közti átmenetről fogalmat alkossunk. Az éghajlatnak, fénynek, levegőnek vagy más külső tényezőnek lehet szerepe a rasszok célszerű formálásában, ám *új fajok létrehozásáról nincs szó* – márpedig egyedül ez volna transzformista szemlélet. Vorländer idézi Kantnak egy mondatát, amely lehűtheti azoknak a lelkesedését, akik 'erővel Darwin elődjét akarják benne látni: „Egyik nemnek a másikból származtatása, és valamennyié egyetlen ősnemből vagy éppen egyetlen termékeny anyai ölből – oly szörnyű gondolatokhoz vezetne, amelyekről az értelem visszaretten, mert egyáltalán nem gondolhat semmit róluk.”<sup>27</sup>

Mi marad hát az egész kanti pre-transzformizmusból? Alig egyéb, mint az embertől a moszaton át a nyers anyagig óvatosan elismert lépcsőzet, amelynek származásáról és fejlődéséről nem tudunk és Kant szerint elvileg sem tudhatunk semmit.

## HERDER FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

Friedrich von Bärenbach könyvet írt Herderről, mint Darwin előfutáráról, amely szerint „Herder lefektette a modern fejlődéstudományt és darwinizmus alaptörvényeit, világosan kifejtette a létért folyó küzdelem, a természetes kiválasztódás és az élőlények fejlődése törvényeit.”<sup>28</sup>

Erről azonban szó sincs.

<sup>26</sup> K. Fischer, i. m. II. 229 kk.

<sup>27</sup> Id. K. Vorländer: Imm. Kant. Der Mann und das Werk. Leipzig, 1924. I. 354.

<sup>28</sup> Fr. v. Bärenbach: Herder als Vorgänger Darwins, Berlin, 1877. — Ld. még: Arthur O. Lovejoy: Herder – progressionism without transformism. In: B. Glass ed. Forerunners of Darwin, Baltimore, 1959. 207.

Johann Gottfried Herder (1744–1803) a „német felvilágosodás” egyik legnagyobb alakja, költő és kultúrtörténész – Darwinnak azonban semmiben nem volt elődje, és nem fektette le a modern fejlődéstudomány elmélet alaptörvényeit. *Történetfilozófiájában* megvalósítja azt a nagyszabású tervet, amellyel előtte Leibniz kacérkodott: az emberiség fejlődéstörténetét nem a görög kultúra ismertetésével kezdi, hanem a Föld keletkezésével, a természet kialakulásával, a növények és állatok világával; az ember és állat rokonságának tárgyalása után tér át az emberi társas élet, a kultúrák tárgyalására. Gondolatai a természetről sokszor meglepően modernnek, a szó 18. századi értelmében felvilágosultak, s ha még hozzáteszük, hogy Herder író volt, tehát elképzelésének sokkal esztétikusabb formát tudott adni, mint például Kant (az egzakt természettudósokról nem is szólva), akkor megérthetjük ennek a nagyszabású *irodalmi* fejlődéstörténetnek jogos hatását. Ám ha a szép költemény természettudományos értékét keressük, a korszerű felvilágosultság érdemének elismerése mellett sem találhatunk benne semmi „transzformista” vagy „darwinista” elemet.

Herder a katasztrófa-elmélet alapján áll, mint akkoriban – az 1780–1790-es évekről van szó – majdnem minden filozófus és természetbúvár. Magát a Földet is elemi katasztrófák sorozatával származtatja a káoszról. Egymást követő szakaszokban fejlődnek ki a szervetlen és szerves anyagok, előbb a levegő, tűz, víz és föld, aztán az egyszerű növényi szervezetek (moszatok), majd a bonyolultabbak, utóbb az állatok: rovarok, madarak, vízi állatok – utoljára az ember, a természet elkényeztetett gyermeke, akinek létrehozásáért a földnek ennyi fejlődésen és forradalmon kellett átmennie.<sup>29</sup> Az állatok az ember idősebb testvérei, s már az ő érkezése előtt elfoglalták a föld minden zugát; az istenhez hasonlatos (gottgleich) embernek kemény harcban kellett uralmát megszereznie. „Harcban áll minden egymással, mert erre kényszerül: bőrét kell mentenie és életéről gondoskodnia.” Miért ez a küzdelem? Mert a természet a lehető legkisebb helyen a lehető legtöbb élőlényt akarta létrehozni, s így az egymással vívott küzdelem egyensúlyából alakul ki a teremtettség békéje. Ez a küzdelem azonban a természet folytonos változását jelenti, amihez hozzájárul az éghajlat változása is, „s nem kell-e az embernek is – aki izom- és idegrendszere szerint jórészt állat – együtt változni az éghajlattal? A természet analógiája szerint csoda volna, ha változatlan marad.”<sup>30</sup>

<sup>29</sup> J. G. Herder: *Zur Philosophie der Geschichte*, II. Die Natur und der Mensch (1782–1791). Berlin, Aufbau-Vlg. 1952. II. 17.

<sup>30</sup> I. m. II. 47–50.

Az élőlények felépítésében olyan egyformaság uralkodik, hogy feltehetőleg egy *prototípus* végtelen változata valamennyi. Ezért a természet leírásában nem elégedhetünk meg a külső jegyekkel, a „természetes módszert” kell követnünk, vagyis belülről is vizsgálat alá kell vetnünk az állatokat, így megtaláljuk azt a szerkezeti hasonlóságot, amit a külső esetleg elföd. Tekintetbe kell vennünk életmódjukat, valamint a közeget, amelyben élnek. Mi derül ki? Az, hogy az *ember* a földi teremtés középpontja, az ember az a prototípus, amelynek szerkezete a maga tökéletességében mutatja, amit az alacsonyabb rendű állatok tökéletlenül valósítanak meg. Minél távolabb megyünk az embertől, annál hiányosabb a szerkezet (struktúra) – de mégiscsak ugyanaz a szerkezet marad.<sup>31</sup>

Minden élőlényt az „életerő” mozgat. Az ösztönöket Herder mintegy önállósult életerőnek tekinti, sőt úgy véli, hogy a szervezet minden részének saját életereje van. Táplálkozási és szaporodási ösztöne a növénynek is van, sőt a holt természetben is rejlik egy homályos, de hatalmas „alak-formálási” ösztön. Az emberi szív minden erényének és minden ösztönének párját lehet találni az állatvilágban. A fejlett állatok emberszerűen gondolkodnak, ösztöncikben is hasonlítanak az emberhez; az *egyenes testtartás*, a két lábon járás emelte az embert az állatok fölé, ez tette emberré. A szervezet egész átalakulása, az értelem (idegrendszer) fejlettsége, az ösztönök felszabadulása, az ebből fakadó erkölcsi és vallási kiteljesedés – mind az egyenes testtartás következményei. Az éltető „organikus erő” megvolt már születés előtt, és megmarad halál után is, csupán átmenetileg társult az anyaggal, amivel harmonikusan együttműködött, egyesítve a természet célszerűségét az egyén célszerűségével. *A természet állandó fejlődésben van, folytonos tökéletesedésben az ember felé: a növényeken és állatokon át finomodik az „organikus erő”, míg eléri legmagasabb fokát, emberivé lesz.*<sup>32</sup>

Ez Herder természetfilozófiájának igen rövid vázlata – legalábbis annak a résznek, amelyben fejlődéstani vonatkozások vannak. Az olvasó itt-ott felüti fejét és transzformista gondolatot remél – például ahol Herder az élőlények harcáról ír, vagy amikor a közös „prototípusra” utal, akárcsak Diderot,<sup>33</sup> vagy amikor a természet állandó fejlődéséről beszél –, ám a mondottakból világosan kiderül, hogy Herder nem a darwini „struggle for life”-ra gondol, inkább arra, amit Hobbes így

<sup>31</sup> I. m. II. 51–54;

<sup>32</sup> I. m. II. 75–88, 130–138 et passim.

<sup>33</sup> Diderot prototípusáról ld. a 38. oldalon.

fogalmazott meg: mindenki harca mindenki ellen, a „természetes kiválasztódás” darwini eszméjéről nincs szó, „prototípusnak” Herder az embert tekinti, mint a teremtés és egyben a fejlődés végcélját, *származásra* pedig – tehát a fajok egymásból keletkezésére – egyáltalában nem gondol, de még csak rokonságra sem, sőt igen erőlesen tiltakozik az ellen, hogy ember és majom közt bármiféle rokonságot tételezzenek fel.<sup>34</sup>

## HEGEL ÉS SCHELLING A FEJLŐDÉSRŐL

A 19. század első évtizedeiben Kant ismeretelmélete nyomán három önálló filozófiai irány keletkezett, amelyek Kant hatására vagy ellenhatásaként a természetet egyéni módon – szubjektív vagy objektív idealista felfogásban – értelmezték. Első közöttük Johann Gottlieb Fichte (1762–1814) metafizikus felfogása az „abszolút Én”-ről vagy „tisza Én”-ről, amiből a ténylegesen létező *Éneket* származtatja. „Fichte tagadta, hogy a fejlődés magára a természetre jellemző törvényszerűség, s a fejlődést a »tisza Én« alkotó tevékenységére vezette vissza, amely szakadatlanul teremti a világot és önmagát gazdagítja.”<sup>35</sup> Ennél a szubjektív idealista felfogásnál fontosabb számunkra Hegel és Schelling filozófiája: előbbi kísérletet tesz a dialektikus gondolkodás alkalmazására a természetben, utóbbi viszont a misztikába torkolló német természetfilozófiai iskolát teremti meg.

### *Világsszellem és dialektika*

Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831) szerint természet és társadalom alapja a *világsszellem* („abszolút eszme”, „isteni tudat”), aminek a természet csupán változata, Hegel szavával: *másléte* (Anderssein).<sup>36</sup> Hegel alapeszméje a dialektikus – ellentéteiből kibontakozó – fejlődés, ezt alkalmazza a maga objektív idealista módján a természetre. A francia materialistákkal ellentétben a természetet nem önálló anyagi világnak, hanem a világsszellem termékének tartja, tehát önmagában élettelennek, passzívnak, fejlődésre képtelennek, amely csak mint a világsszellem származéka veszi át annak dialektikus fejlőd-

<sup>34</sup> Vielfalt und Einheit des Menschengeschlechts. I. m. 144.

<sup>35</sup> Dinnyik-Jovcsuk stb. A filozófia története, Gondolat, 1960. II. 54.

<sup>36</sup> Hegel: Encyklopädie, 247. §.

dését. A természetben nincs ugrás elvvel szemben a fejlődésben *dialektikus ugrást* tételez föl, a mennyiség és minőség egymásba alakulását tanítja. De tagadja az élet valóságos anyagi alapját és objektív fejlődéstörvényeit, így azt is, hogy a szervezet függ a környezettől, amelyben él, továbbá tagadja magának a szerves világnak fejlődését.<sup>37</sup> „Régebbi és újabb természetfilozófusok ügyetlen elképzelése volt – mondja *Természetfilozófiájában* Hegel –, hogy egy természeti formának és szférának magasabban fejlődését vagy átmenetét külsőleg-valóságos létesülésnek (Produktion) tekintették, s hogy ez érthetőbb legyen, a homályos múltba helyezték át . . . A gondolkozó szemléletnek meg kell szabadulnia az olyan ködös, alapjukban érzékletes elképzelésektől, aminő például a növények és állatok keletkezése a vízből, s aztán a fejlettebb állati szervezetek keletkezése az alacsonyabb rendűekből, és ehhez hasonlóknak.”<sup>38</sup> Mégis, mivel „a természeti jelenségek mögé a világ-szellemet és annak dialektikáját helyezi, ezzel megalapozza a természet fejlődésére vonatkozó számos dialektikus tételt”.<sup>39</sup>

### *Transzcendentális természetbölcselet*

Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775–1854) azt az ismeretelméleti kérdést veti fel: hogyan lehetséges a természet észlelése? Szellem és anyag két olyan ellenséges lényeg, amelyek közt összefüggés nem lehetséges, az objektív világ és az általa kiváltott képzetek közt áthághatatlan a szakadék; ha mégis *spekulálni* tudunk egyáltalán a természetről, azért van, mert részben s valahogyan magunk teremtettük. A filozófia célja az önmagára-találás, az elveszített szabadság visszanyerése: az embert az teszi szabaddá, hogy önmagáért létezik, s ezt tudatosítja. — A szerves természetben önmagát teremti minden lény, a maga fajtát valósítja meg, nem oka és nem következménye semminek, fejlődésre képtelen, csak az lehet, ami. Lépcsőzetes sorozat (Stufenfolge) van az élők világában, s a legegyszerűbb organikus anyagban is megvan az, amit a régiek életszellemnek neveztek: a lélek. Az élet a gépiesség és a célszerűség kettősből áll, előbbi a véges, utóbbi a végtelen szolgálatában.<sup>40</sup>

Később a lépcsőzetes sorozatban mégis fejlődést tételez fel, és pedig

<sup>37</sup> *Dinnyik*, i. m. II. 70, 86.

<sup>38</sup> *Encykl.* 249. §.

<sup>39</sup> *Dinnyik*, i. m. II. 87.

<sup>40</sup> *Schelling: Ideen zu einer Philosophie der Natur*. Leipzig, 1797. Einleitung, passim.



belülről folyamatosan kibontakozó fejlődést, amely a „világlélek” megnyilvánulása, célja a tökéletesedés. (*Von der Weltseele*, 1798.) Transzcendentális filozófiájában – amely azért „transzcendentális”, mert nem magának a természetnek objektív megismerésére irányul (amit lehetetlennek tart), hanem azt vizsgálja, hogy az értelem által a tapasztalattól függetlenül konstruált természettörvények hogyan lehetnek érvényesek a természetre – a világlelket tekinti olyan központi hatalomnak, amely az ellentétes erőkből (vonzás-taszítás, egység-többség, szellem-anyag, én-nemén, pozitív-negatív stb.) az „abszolútumot”, a tökéleteset igyekszik létrehozni. „A természet leg-tökéletesebb elmélete: az egész természet feloldása az intellektusban.”<sup>41</sup> A fejlődés, amit a természetben észlelünk, a világlélek sorozatos kísérleteinek és kudarcainak maradványa: „a világsszellem számos kísérletet tett a tökéletes szervezet létrehozására; a fajok közti különbség csupán attól függ, milyen mértékben közelítették meg az eszményt.”<sup>42</sup> Az eszmény – tehát e fejlődés célja, akárcsak Kantnál és Herdernél – az ember, sőt az emberi *értelem*, amely által a természet tökéletesen visszatér önmagába „és ezzel nyilvánvalóvá teszi, hogy a természet eredetileg azonos azzal, ami bennünk mint értelem és tudat jelentkezik.”<sup>43</sup>

Évtizedeken át tanította Schelling transzcendentális természet-filozófiáját a német egyetemeken; a 19. század egész első felében ez a gondolkodásmód nyomta rá bélyegét a német bölcselkedésre. Érdemes emlékeznünk rá: *így* filozófáltak Németországban akkor, amikor Angliában Erasmus Darwin józan realizmusa, Franciaországban Cuvier egzakt tudományossága és Lamarck materialista természetbölcslete született. És ha majd Lamarck kudarcának okait kutatjuk, jusson eszünkbe, hogy ezért a kudarcért a „transzcendentális idealizmus” is felelős, amely elejét vette annak, hogy a reális lamarcki gondolatok visszhangot verjenek a német agyvelőkben.

## O K E N Ő S N Y Á K - E L M É L E T E

Nemcsak a filozófusokra, hanem a többé-kevésbé egzakt természet-kutatókra is erősen hatott Schelling szelleme: a biológus *Treviranus* éppoly kevésbé szabadulhatott hatása alól, mint a pszichológus *Carus*,

<sup>41</sup> Syst. d. transcend. Idealismus, 1800. Id. *Ueberweg-Heinze*: *Gesch. d. Philos.* 1902<sup>7</sup>. IV. 28.

<sup>42</sup> *Dinnyik*, i. m. II. 60.

<sup>43</sup> Ld. 41. lábja.

vagy az antropológus *Blumenbach*, és az anatómus-fiziológus *Burdach*. De talán senki nem igyekezett olyan elszántan érvényesíteni a „transzcendentális filozófiát” az élettanban, mint Lorenz *Oken* (1779–1851), ez a hányatott sorsú külön, akinek kiváló képességeit nemcsak filozófiai szemlélete mérgezte meg, hanem kötekedő-izgága természete is, amely már-már az elmezavar határát súrolta. Hírnevét a maga korában sokoldalú tudományos munkásságán kívül romantikus politikai működésének és szenvedélyes elsőbbségi vitáinak köszönhette, az utókor pedig főként azért őrizte meg emlékét, mert ősnemzési elmélete miatt – teljesen indokolatlanul – Darwin elődei közé sorolják.<sup>44</sup>

*Oken* anatómiával – főként csonttannal és embriológiával –, élettannal, később növénytannal foglalkozott, jól ismerte a korabeli szakirodalmat, és maga is sok egyéni kutatást végzett. Ezt azért érdemes megemlíteni, mert Schelling hatására a század első éveiben a biológusok szinte szégyellték, ha eredményeikhez empirikus úton, nem pedig előzetes elméleti megfontolás alapján jutottak. *Oken* például még fiatal korában értékes embriológiai kutatásai alapján írt egy tanulmányt a nemzésről és magzati fejlődésről, Schelling *Weltseele*jének olvasása után azonban átírta „természetfilozófiai módon”, az empiriát csupán segédtudománynak ismerve el. E munka előszavában – önmagát is becsapva – azt írja, hogy nem a tapasztalás juttatta eredményeihez, hanem a „természetfilozófiai konstrukció”.<sup>45</sup>

Ez a sokoldalú és tevékeny ember a maga idejében nagy szerepet vitt a természettudományos életben. Göttingen, Jena, Basel, München, Erlangen egyetemlein tanított, végre Svájcban telepedett meg. Ő hozta létre az első természettudományos kongresszust (Jena, 1822). Mint műkedvelő politikus Németország egyesítésére dolgozott ki tervet. Folyóiratában, az 1817-től 1848-ig megjelenő *Isis*ben nemcsak a tudománynak, hanem a művészetnek és a történelemnek is helyet biztosított, mert, miként a lap beköszöntőjében írja: „A történelem félelmes óriásként lépdél át szirtek és sorompók fölött, kacagva az erőfeszítéseket, melyek a szellemet és értelmet rabul akarják ejteni, s közben orra buknak; a bolondok merészsége kell ahhoz, hogy a történelmet valaki le akarja nyűgözni. Mert a történelem az emberiség, egyetlen ember pedig annyi, mint semmi. Ezért legyen ennek a folyóiratnak tükre a történelem, alapja a természet, oszlopcsarnoka a

<sup>44</sup> Rövid életrajza: *M. Pfannenstiel*: Lorenz Oken, sein Leben und Wirken. Freiburg, 1951. (Adatai nem mind megbízhatók.)

<sup>45</sup> Ld. *H. Bräuning-Oktavio*: Oken und Goethe im Lichte neuer Quellen. Weimar, Arion, 1959. 15.

művészet – a menny boltozata nyitva áll előttünk.”<sup>46</sup> Ez a dagályos stílus nemcsak Okent jellemzi, hanem Schelling egész iskoláját, természetkutatók és orvosok hosszú sorát, akik lelkesen csoportosultak az *Isis* körül, és mesterségesen elbarikádozták magukat a valóságtól. Mint egy kései kortársuk mondotta: „Miközben az angol és francia orvos naiv és egyszerű módon a tényekhez tartotta magát, Németországban a természetfilozófiai túlfűtöttség mesterkelt és tartalmatlan szócsépléshez vezetett.”<sup>47</sup>

„Evolúcionista” Okent azért tartják, mert az életet a tenger mélyén keletkező *ősnnyákból* származtatja. Az ősnnyákban megtalálható az anyag három alaptulajdonsága: szilárdság, nedvesség és rugalmasság; így alkalmas arra, hogy hólyagocskáiból ősnemzéssel (*generatio univoca*) infuzórium keletkezzen. Fény hatására az infuzóriumokból összecsapódás (agglomerálódás) útján állatok és növények keletkeznek – ez az ősnemzés második foka (*generatio aequivoca*). A növények még nem szabadultak föl teljesen az őket létrehozó Nap hatása alól, míg az állatok éppoly szabadok, mint maga a Nap, mert a három „planetáris” elemen kívül (szilárdság, nedvesség, rugalmasság) a Napból származó „szoláris” elemet is tartalmazzák: a fényt. A szoláris elem a növénynek csak a virágában van meg, tehát az állat volta-képpen szár nélküli növény, amely ott kezdi a fejlődést, ahol a növény végzi. A növény részei „nemesített” formában megtalálhatók az állatban, az állat szervezete viszont analóg a kozmikus rendszerrel: a „planetáris” elemeket képviselik a csontok és lágyszövetek, a „szoláris” elemet az idegek. Állat és növény eredetileg azonos anyagból épül fel, az infuzóriumokkal egyenértékű hólyagocskákból. Az állat háta szoláris, hasa planetáris elemeket képvisel, az egyes testrészek a fejlődés során egymást reprodukálják, például a fej a törzset, a koponya a gerincoszlopot, az állkapocs a karokat, a fogak az ujjakat, a száj a gyomrot és így tovább. Az egész állatvilág az ember egyes részeinek megismétlése, vagyis az állatok megvalósítják az ember részeit, így például a gyomrot az infuzóriumok, belet a polipok, vérkeringést a puhányok, légzőszervet az ízeltlábúak, bőrt a férgek, csontot a halak, izmot a csúszómászók, idegrendszert a madarak.

Nem is volna érdemes erről a bizarr fantazmagóriáról ennyit beszélni, ha a maga korában nem lett volna igen nagy hatása, és ha még ma is nem emlegetnék Okent az evolúcionista, haladó gondolkodású

<sup>46</sup> Id. Fr. C. Müller: *Gesch. d. organ. Naturwissenschaften*. Berlin, 1902. 646.

<sup>47</sup> C. A. Wunderlich, id. Fr. C. Müller, 356.

természettudósok közt, mint a transzformációs elmélet egyik legkiválóbb előfutárát. Iskolájából sokan kerültek ki, például *Spix*, akit szintén az evolúcionizmus előfutárának szoktak tartani, mert a természet fokozatos fejlődését hirdette: a föld vízzé, a víz levegővé, a levegő fénnyé alakul . . . A jeni katedrán *Haeckel* lett Oken utóda, aki ugyan alaposan szembefordult az egész idealista irányzattal, mégis: nyomokban még az ő munkásságán is érződik a paracelsusi misztifikálás hatása.

Voltaképpen nem is az a különös, hogy Oken ilyen furcsaságokat írt, hanem hogy *mikor* írta: 1833–1845-ben. Természetfilozófiai művei akkor jelentek meg, amikor Franciaország már túl volt Lamarck és Cuvier szigorú tudományosságán, Angliában Charles Lyell szelleme uralkodott, és Darwin javában dolgozott a *Fajok eredetén*.

## GOETHE ÉS A TRANSZFORMIZMUS

Johann Wolfgang von *Goethe* (1749–1832) azok közé tartozik, akiket Darwin legfőbb előfutárai közt szokás emlegetni. Hosszú életén át mindvégig foglalkozott állattani, növényteni és antropológiai kérdésekkel. Tudományos munkásságáról a kortársak és utódok véleménye megoszló. Vannak, akik csak műkedvelő szobatudóst látnak benne, mások viszont a modern természettudományos gondolkodás egyik megalapozójának tekintik. Valahol a kettő közt az igazság. Goethe nem volt felületes műkedvelő, alapos tanulmányokat folytatott, gyűjtötte a növényeket, ásványokat, csontvázakat, olvasta a szakirodalmat. Jószemű megfigyelő volt, eredeti ötleteiért bátran szállt síkra. Szín-elmélete, amellyel Newtont akarta cáfolni, alapjában elhibázott, de a lélektani és élettani részletekben sok a helyes megfigyelés. Biológiai munkássága gyümölcsözőbb, noha tévedés ebben is akad. S mindenestre van Goethének egy olyan érdeme, amelyben egyetlen vetélytársa sem versenyezhet vele: tud írni . . . Ahogy Franciaországban Rousseau, úgy német földön Goethe adott példát arra, hogy tudományos témát is lehet szépen, élvezhetően feldolgozni. (Franciaországban a lecke hatásos volt.) Goethe nem csinált irodalmat a tudományból, de megőrizte írói készségét, amellet mentes tudott maradni a német fontoskodástól és attól a „mélységtől”, amely oly sok német tudományos könyvet élvezhetetlenné tesz.

Zoológiai-antropológiai munkásságának sarkpontja az állközepcsont (*os intermaxillare*) fölfedezése. Voltaképpen nem is fölfedezés ez, hanem megkeresés. Goethe meg volt győződve arról, hogy az embernek is kell legyen állközepcsontja, s addig kereste, amíg meg nem találta.

Megtalálta más is, például Vicq-d'Azyr; amellett Goethe nem is publikálta eredményét nyomtatásban, csak 36 év késéssel; **hogy** mégis oly nagy jelentőséget tulajdonít ő maga is, az utókor is ennek az anatómiailag eléggé jelentéktelen csontocskának, azt világnézeti szempontok teszik érthetővé. Nem utólagos belemagyarázás ez: maga Goethe úgy fogta fel, hogy az *os intermaxillare* elfogadása állásfoglalás a haladó szellem mellett, tagadása klerikális ködösítés.

Abban az időben – a 18. század végén – általános volt már az a felfogás, hogy az ember az állatvilágba tartozik, hiszen Linné is oda sorolta. Annál inkább szükségesnek látszott, hogy határt vonjanak a szerkezetében oly hasonlatos ember és állat közé: találjanak csontvázukban valami alapvető különbséget, ami gyengíti a rokonságot, és kizárja az egymásból származást, egymássá alakulást. Az ember-szabású majmokat éppen az idő tájt kezdték jobban megismerni, s a csonttani rokonság „zavaróan” szembeszökő volt. Nehéz ma megérteni, de tény, hogy az állközepcsont hiánya a maradi gondolkodásuk szemében mintegy biztosíték volt arra, hogy mégsem állunk olyan közel a majmokhoz, hiszen íme, van egy olyan csontjuk, amely belőlünk hiányzik. A maradi álláspont legfőbb képviselője a fiziognómus Lavater, az antropológus Blumenbach és az anatómus Camper volt, míg a haladó szellem a francia filozófusok felől áradt: Diderot, Lamettrie, Holbach követőitől, akik felvilágosultabbak voltak ugyan, de anatómiailag képzetlenebbek.

Goethe – különösen a forradalom után – tartózkodó volt a francia materialisták hagyatékával szemben, de az állközepcsont kérdésében az ő vonalukon haladt. Számára az ember hovatarozásának problémája nem isten léte melletti vagy elleni érv, hanem egy tisztultabb, egységes világfelfogás kiindulópontja. A természetet tökéletesnek tartja, nem leibnizi, hanem giordano-brunoi vagy spinozai értelemben: az egységes terv alapján működő világrendben az ember helyzete lehet különleges értelmi vagy erkölcsi magasabbrendűségénél fogva, de teremtésénél fogva nem. Ugyanúgy bele kell tartoznia az egységes világrendbe, mint az *őskép* alapján létrejött bármely más élőlénynek.

Ehhez az egységhez kellett megtalálni az *os intermaxillaret*. A felső

állcsont (maxilla) hat csontos magból képződik, amelyek már a negyedik magzati hónapban jórészt összeolvadnak egymással, úgy, hogy a középén elhelyezkedő os intermaxillare, amelyből a felső metszőfogak nőnek ki, embernél alig ismerhető fel. (Az elnevezés nem szerencsés – helyette ma inkább az *os incisivum* = metszőfogak csontja elnevezés használatos –, hiszen a csontocska nem a maxillák közt van, hanem társaival együtt alkotja a maxillát, mint a felső állcsont közepe.)

Goethe úgy indult neki a feladatnak, mint aki *tudja*, hogy a csont megvan – akár a csillagász, aki teleszkópjával megkeresi a csillagot, amelynek létezését papíron kiszámította. 1784-ben találta meg. Leveleiben azonnal közhírré tette az eseményt, értekezésének közreadásával azonban 36 évig várt. Miért? Talán bántotta a közönyös fogadtatás. Pedig levelezéséből tudjuk, mennyire magán kívül volt az örömtől. Herdernek írja 1784-ben: „... sürgősen közölnöm kell Veled azt a boldogságot, ami ért. Nem arany és nem ezüst az, amit találtam, ennél kimondhatatlanul nagyobb öröm: az *os intermaxillare* embernél... Nem hiányzik immár a zárókő, itt van!”<sup>48</sup>

A fölfedezés hírért az anatómusok fanyalogva fogadják. Camper csak a rozmár állközepcsontjának felismerését üdvözli, az emberét tovább tagadja, Sömmerring 1791-ben egy udvarias mondatban utal Goethe nézetére, de tartózkodó marad, ugyanígy Blumenbach is. Csodálkozva írja Goethe 1824-ben, hogy majdnem negyven évre volt szükség, amíg egy ilyen egyszerű, de nagy jelentőségű fölismerés barátságos fogadtatásra talált.<sup>49</sup>

Az 1820-as értekezés már történeti távlatból és higgadtan írja le a fölfedezést. A felső metszőfogak az állközepcsontból nőnek ki – hogyan volna lehetséges, hogy az embernek ne legyen állközepcsontja, ha van metszőfoga? „Kutattam a nyomai után, és könnyen megtaláltam.” Mi lehet az oka annak, hogy a téves tan azóta is oly sokáig tartotta magát? „Az állandóan ismételt frázisok végül meggyőződéssé csontosodnak, és a tisztánlátás szervét teljesen elhomályosítják.”<sup>50</sup> Ez a bölcs öreg Goethe vallomása a felvilágosodásról. Az állközepcsont létét már nem kell bizonygatnia, hiszen 1820-ban vagyunk, Cuvier korszakalkotó összehasonlító anatómiai munkái után, Camper rég meghalt, Sömmerring és Blumenbach 70-hez közelednek s rég belátták, hogy

<sup>48</sup> Goethes Schriften zur Naturwissenschaft, I–II. Kiadta R. Müller–Freienfels, 1926. XXII–XXIII.  
– További idézetek ebből a kiadásból.

<sup>49</sup> Specimen anatomico-pathologicum, 1824.

<sup>50</sup> Dem Menschen wie den Tieren ist ein Zwischenknochen der oberen Kinnlade zuzuschreiben, 1820. 96, 97, 101.



*ERASMUS DARWIN*



ÖKEN



az embernek *van* állközépcsontja, legfennebb nem szívesen beszélnek róla – de ez már nem anatómiai tudás, hanem felvilágosultság kérdése. Sömmerring és Blumenbach nagyobb anatómusok Goethénél, de Goethe felvilágosultabb náluk, mert nem hagyta szemléletét az állandóan ismételt frázisoktól megcsontosítani.

### *Csigolya-elmélet és őskép*

Az állközépcsont fölfedezéséhez kapcsolódik Goethe másik csonttani elképzelése: a csigolya-elmélet, amely szerint a koponya hat nyaki csigolya átalakulásából származik. A gondolat 1790 táján fogamzott meg benne, de jóval később közölte: akkor, amikor *Oken* hasonló nézetet kezdett vallani, „zavarosan és tökéletlenül”, mint Goethe találóan mondotta.

Az elmélet értékét azóta *Gegenbaur* vizsgálatai alaposan leszállították (1859), a mai fejlődéstan csak annyit tart fenn belőle, hogy a koponya alsó része a csigolyák felől némi kiegészítést nyert;<sup>51</sup> történeti értéke azonban nem múlt el. Mutatja Goethének azt a törekvését, hogy valamennyi gerincest *közös csonttani alaptípusra* vezesse vissza.<sup>52</sup> Megjelenik az állattani *őskép* – akárcsak botanikájában az ősnövény –, amit egy korábbi munkájában így fogalmaz meg: „A tökéletes organikus szervezet, mint a halaké, kételtűeké, madaraké, emlősöké, és ezeknek élén az emberé, mind *egyetlen őskép* nyomán alakult ki, és ez az, ami tartós részeiben többé-kevésbé megváltozik, és szaporodás útján napról napra tovább fejlődik, alakul.”<sup>53</sup> Ez a leírás 1796-ból való, amikor Goethének csakúgy, mint bárki másnak, igen homályos fogalma volt – ha egyáltalán volt – a leszármazásról. Utólagos belemagyarázások ellenére, Goethe ősképen nem valamilyen primitív ősförmát ért, amiből az idő során fejlődtek a mai alakzatok, legalábbis ilyesmiről nem tesz említést. Inkább a „típus ideájára” gondol, láthatólag inkább platóni, mint empirikus alapon. Egy későbbi munkájában mondja: „Mint ahogy korábban megkerestem az ősnövényt, úgy most az ősállatot igyekeztem megtalálni, ami végső fokon annyit jelent: az állat fogalmát, ideáját.”<sup>54</sup>

Fejlesztő erőként valamilyen *ösztönerőt* képzel el, ami magukban a

<sup>51</sup> Ld. M. Clara: *Entwicklungsgeschichte des Menschen*, 1955. 197.

<sup>52</sup> Das Schadelgerüst aus sechs Wirbelknochen aufgebaut, 1824. 125.

<sup>53</sup> Vorträge über die . . . vergleichende Anatomie, 1796. 72.

<sup>54</sup> Vorwort zur Morphologie, 1807. 159.

csontokban lakozik (másutt is, de Goethét csak a csonttan érdekli), növeli és irányítja őket.<sup>55</sup> Ennek az eléggé homályos és vitalista hangzású hatóerőnek a szerepeltetésével harminc év múlva is beéri.<sup>56</sup> De a vitalista zamatot csak a korabeli természetfilozófusok, a Schellingek és Okenek metafizikája kölcsönzi az ösztönerőnek, maga Goethe éppoly kevésbé gondol „meglelkesítésre”, mint Lamarck, amikor „effort”-ról beszél.

### Fejlődés

Némi evolúcionista jelleget mégis fölfedezhetünk ott, ahol Goethe a természet változatosságának magyarázatát adja. Három tényezőben látja a fejlődés biztosítékát. Ezek: a *változékonyság*, a *körülmények* és a *cél*.

Változékonyságon – mondja egyik korábbi munkájában – a részek csodálatos változékonyságán nyugszik az alakító természet egész hatalma.<sup>57</sup> Eszköze: az éghajlat, a közeg, a nedvesség és szárazság, a meleg és hideg stb. A közeg változása változtatja a benne élő állatot, a környezet teremti az életformát és az ahhoz idomuló alkatot: „A levegő teszi a sást a levegő madarává, a hegyorom a hegyorom madarává.”<sup>58</sup>

Ezek a lamarcki gondolatok Goethe legkorábbi természettudományos időszakából származnak, 1790–1795-ből. Később (1819) jelét adja annak, hogy fölismerte az alkat és életmód kölcsönhatását, legalábbis erre vall *Metamorphose der Tiere* (Állatok átalakulása) című ismert költeménye; öreg korában pedig egy ízben arról nyilatkozik, hogy nemcsak a közeg, hanem maga az ember is természetformáló tényező, amint szorgos munkájával az évezredek során házi segítőtársává szelídíti a vadállatokat.<sup>59</sup>

Minden élőlény önmagában zárt kis világ, amely magában hordja célját. Részai állandó kölcsönhatásukkal biztosítják az egésznek élettani tökéletességét. (Milyen óvatos fogalmazás! mennyire nem leibnizi!) A belső tökéletesség és a külső célszerűség éppen abból származik, hogy az életet körülményei teszik olyanná, amilyen.<sup>60</sup> Ha egy szerv tökéletességét látjuk, nem azt kell kérdeznünk: mire szolgál? hanem

<sup>55</sup> Versuch über die Gestalt der Tiere, 1790. 13.

<sup>56</sup> „Hier wirkt also der Trieb des Wachstumes . . .” Zwischenknochen, 1820. 89.

<sup>57</sup> Versuch über die Gestalt der Tiere, 1790. 9–10.

<sup>58</sup> Erster Entwurf einer allg. Einleitung in die vergl. Anatomie, 1795. 34.

<sup>59</sup> Fossiler Stier, 1822. 140.

<sup>60</sup> Erster Entwurf etc. 32–33.

azt: mitől lett? Félrevezető azt állítani: a bikának azért van szarva, hogy ökleljen. Azt kell kutatnunk, hogyan jutott a szarvához, amellyel öklel? — Az ember hajlik arra, hogy önmagát tekintse a teremtettség céljának, és minden másról azt képzelje, őérette létezik — mintha a természetnek az volna a dolga, hogy célszerű eszközöket szállítson nekünk. Hasonlóképp hajlik arra, hogy üres spekulációba bocsátkozzék attól a jámbor óhajtól vezetve, hogy a világot isten dicsőségére értelmezze. Ha természettudományosan akarunk eljárni, nem az embert kell az állatban keresnünk, hanem fölfedni az egyszerű állatot az összetett emberben.<sup>61</sup>

Ez Goethe fejlődéstani szemlélete. Mennyiben jogos ezek alapján Darwin legjelentősebb elődjét látni benne, arra később visszatérek. Itt csak ennyit: a korabeli maradi német természetfilozófiához viszonyítva ez mindenesetre haladó gondolkodás, de a szó darwini vagy akár csak lamarcki értelmében vett törzsfelődésről aligha lehet beszélni. Egyedül egy kései dolgozatában utal Goethe a leszármazásra: egy hajdan elpusztult szarvasmarha-fajtáról mond annyit, hogy ebből a törzsből származhattak a mai szarvasmarhák.<sup>62</sup> 1822-ben — Lamarck után, Cuvier diadalának fénykorában — kevés ez ahhoz, hogy a darwinizmus csíráját lássuk benne.

### *Metamorfózis*

A növénytani érdeklődés ugyanúgy végigkísérte Goethét hosszú életútján, mint az állattani. Jelek szerint az itáliai utazás ébresztette föl kíváncsiságát a növények iránt. És mint maga mondja: Rousseau. Linné *Philosophia botanicája* mindennapos olvasmánya volt; egyébként is mindent elolvasott, ami lényegeset 1830-ig a növénytanban és természetfilozófiában alkottak — kivéve Lamarck műveit.

Növénytani főműve, a *Metamorphose der Pflanzen* (Növények alakulása), 1790-ben jelent meg. A hideg fogadtatást maga Goethe azzal magyarázza, hogy a korszak túlságosan a preformációs-tan (Einschachtelungslehre) bűvös hatásában élt, „az Ádám korában már meglevőnek folyamatos kifejlése általánosan uralkodott a legjobb koponyák felett”.<sup>63</sup> Valójában ez csak egy az okok közül; ennél talán fontosabb,

<sup>61</sup> I. m. 32, 69, 71. Versuch einer allg. Vergleichungslehre, 1792. 14–15.

<sup>62</sup> Fossiler Stier, 1822. 138.

<sup>63</sup> Vorwort des ersten Heftes „Zur Morphologie”, 1807. 156.

hogy a metamorfózis goethei eszméje nem hangzott nagyon meggyőzően.

A növények metamorfózisán Goethe egyáltalán nem azt érti, amit metamorfózisnak szoktunk nevezni. Még kevésbé ért olyasmit, ami a darwini evolúcióhoz bármiben hasonlítana. Metamorfózis szerinte az, ha *egyazon szerv különböző formát ölt*. Az a kezdemény, amiből a növény szárán *levél* lesz, a szár hegyén *bimbó*, *kehely*, *korona*, *szírom*, vagyis *virág* formájában valósul meg – ez a metamorfózis.<sup>64</sup> Így a porzó nem más, mint összehúzódtott levél, viszont a levél nem más, mint szétterülő porzó. Csak *egy* szerv van, metamorfózis útján ebből lesz a szükségletnek megfelelően minden.<sup>65</sup>

### Ősnövény

A sokat emlegetett ősnövény nagyon homályosan szerepel Goethe-nél. Úgy látszik, kezdetben gondolt arra, hogy az ősnövényt mint tényleges létezőt megtalálja, később beérte azzal, hogy ideának tekintse, típusnak, érzékfeletti ősképpnek, amely a növények szerkezeti azonosságát magyarázza.<sup>66</sup> Mindenesetre távol tartotta magát attól a misztikumba torkolló szemlélettől, amely még 100 év múlva is – vagyis a mi időkben – rabul ejtett sok német biológust, akik az ősnövényben valamilyen „titokzatos belső lényegiséget” látnak.<sup>67</sup> Goethe homályosan utal arra, hogy állatnak és növénynek van egy közös „tökéletlen állapota”, amelyben alig különböznek egymástól. Ezt a számunkra láthatatlan „életpontot” (Lebenspunkt) talán a fény fejleszti növénné, vagy a sötétség állattá; így magyarázható az állat- és növényvilág eredeti rokonsága, amiből a növény végül a *fa* merev és állhatatos, az állat viszont az *ember* mozgékony és szabad élet-

<sup>64</sup> Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären, 1790. Kulonosan: 4, 84, 115, 119. szakasz.  
— Ld. még: Vorträge über vergl. Anatomie, 80.

<sup>65</sup> Koltói megfogalmazása:

Egyszeruen szunnyadt az erő a magban, előkép  
Kezdete, elzártan, még összehajolva a héjban:  
Csíra, gyökér, s a levél, formát és színt se mutatva . . .

(Metamorphose der Pflanzen, Benedek Marcell fordítása)

<sup>66</sup> Geschichte meines botanischen Studiums, 1831. 221.

<sup>67</sup> „Az ősnövény nem létezik a külső természetben, nem ilyen értelemben vett képmás, hanem csupán eleven belső lény (*lebendiges Innwesen*), a növény immanens lényegisége” – írja Edgar Dacqué 1928-ban (Leben als Symbol, 115). Goethe száz évvel korábban realisabb volt.

formáját valósítja meg.<sup>68</sup> Fejlődésről, származásról – lamarcki–darwin értelemben – itt sincs szó, csupán *kifejlésről* a rendelkezésre álló alaptípus szerint. De az alaptípus nem jelent eleve meghatározottságot, ellenkezőleg: „A bennünket körülvevő növényi formák nincsenek eredetileg determinálva és megállapítva, inkább a maguk konok faji és egyéni nyakassága mellett szerencsés változékonysággal és hajlékonysággal rendelkeznek, hogy a földkerekség oly sok rájuk ható körülményéhez alkalmazkodni tudjanak, s magukat ennek megfelelően fejlesszék ki és alakítsák át.”<sup>69</sup> Ezt a mondatot idézik úton-útfélen Goethe származástani felfogásának igazolására. Talán nem kell mondanom, hogy ez a maga nemében bölcs mondás egyáltalában semmiféle darwinista magot nem tartalmaz. Túlzott előzékenység volna a darwinizmus előfutárának titulálni mindenkit, aki elismeri a változékonyság és alkalmazkodás tényét, anélkül, hogy a fajoknak egymásból való származására gondolna.

Sőt, Goethe nagyon határozottan tagadja ennek lehetőségét. „*Lehetetlen* – írja egy levelében –, *hogy egyik faj a másikból keletkezzék*, mert a természetben az egymás után következés összefüggését semmi sem szakítja meg; külön csak az lehet, ami eredetileg is egymástól elkülönített volt.”<sup>70</sup>

### *Transzformizmus?*

Voltaképpen meglepő, hogy Goethe ennyire távol tartotta magát a származástan eszméjétől. Valóban haladó gondolkodású volt, a természettudománynak majd minden ága érdekelte: a fizika (főként a színek és hangok), a földtan, a növénytan, állattan, embertan. Élete végéig szenvedélyesen foglalkozott természettudománnyal: utolsó növénytani értekezése 1831-ből való, utolsó természetfilozófiai írása Geoffroy-ról 1832-ből, halála évéből. Felvilágosult szellemét nem ejtette rabul a kor német természetbölcseleinek üres szócséplése, sem a túlzott tekintélytisztelet. Harcias szelleme vitára sarkallta Newtonnal, Okennel, Blumenbachhal, Sömmerringgel, Camperrel. Költő léte reálisabban szemlélte a világot a metafizikus természetkutatóknál. Haladó gondolkodása nem részletkutatásokban nyilvánult meg – bár ehhez is értett –, hanem általános természetfelfogásában, amit talán jogosan mondanak panteistának és monistának. Legfőbb erénye,

<sup>68</sup> Vorw. z. Morphologie, 154.

<sup>69</sup> Gesch. meines botan. Studiums, 220.

<sup>70</sup> Levelezéséből idézi Müller-Freienfels, XLVIII.

hogy a természetet a természetből akarja megérteni, nem rákényszerített metafizikai elvekből. Egységes alapelvet keres (típus, ősnövény, idea), amely természetes magyarázatát adná a sokszerűségnek – vagyis meglátja a bonyolult mögött az egyszerűt. Mellőzi a felsőbbrendű célt és a titokzatos erőket. Tiszteli a természetet, de nem imádja. Egyenrangú helyet biztosít a természetben embernek, állatnak, növénynek. Felismeri a változékonyság és a környezet (közeg) nagy jelentőségét. Ismeri az egyén és a környezet kölcsönhatását:

*Ősi örök törvény szab utat minden kicsi résznek  
És a szokatlan alak mélyén ott rejlik az őskép.  
Állati életnek útját megszabja az alkat,  
S alkatot életmód formál diadalmas erővel.<sup>71</sup>*

Bölcsességét mi sem mutatja jobban, mint ez a megjegyzése: „A tudományban hozzá kellene szoknunk ahhoz, hogy úgy gondolkodjunk, mint a *másik*. Nekem, mint drámai költőnek, nem esnék nehezre, annál keményebb feladat a dogmatikusoknak.”<sup>72</sup>

Felvilágosult volt, idealizmusában is realista. Ennyiben jogosan látják benne a modern természettudományos gondolkodás előfutárát. De pre-darwinistának a legjobb szándékkal sem lehet nevezni. Nehéz egyetérteni *Haeckellel*, aki szerint „a növények átalakulásáról írt dolgozataért, s a koponya csigolya-elméletének megalkotása miatt benne Darwin egyik legelső és legjelentősebb előfutárát csudálhatjuk”.<sup>73</sup> Ugyan miért? Hogy mind a két elmélet lényegében téves, ettől még lehetne evolúcionista – *de nem az*. Haeckel még tovább megy, szerinte „a metamorfózis eszméje majdnem egyértelmű az evolúciós elmélettel”.<sup>74</sup> Azt a különbséget, hogy a metamorfózis az *egyéni* fejlődésre, az evolúció viszont a *törzsfőződésre* vonatkozik, Haeckel nem veszi figyelembe. Az ő jóvoltából mások sem; így lett Goethéből Darwin legjelentősebb előfutára.

És *Eckermann* jóvoltából, aki a *Gespräche mit Goethe*-ben (Beszélgetések Goethével) közli azt a nevezetes beszélgetést, amely az 1830-as párizsi vita alkalmából Goethe és Soret közt zajlott. Cuvier és Geoffroy vitájáról a későbbiekben bőven lesz szó, itt csak Goethe-re tett hatását említem. Maga Goethe a felvilágosodás és a fejlődés győzelmét látta

<sup>71</sup> Die Metamorphose der Tiere. Benedek Marcell fordítása.

<sup>72</sup> Verstaubung, Verdunstung, Vertropfung, 1820. 259.

<sup>73</sup> Az élet csodái. Ford. Czóbel-Fulop, 1911. II. 225.

<sup>74</sup> Natürliche Schöpfungsgeschichte, 1909<sup>11</sup>. I. 81. (IV. fejezet.)

Geoffroy győzelmében – és többszörösen tévedett. A vitában nem Geoffroy győzött, amellet Geoffroy nem a fejlődés eszméjét képviselte, hanem egy badar elmélet érvényét. Goethe nyomán az utókornak is az lett a véleménye, hogy itt a felvilágosodás ügyéről és Goethe haladó eszméiről van szó. Ám nézzuk meg pontosan a szöveget:

„Az ugy rendkívül jelentős – folytatta Goethe –, s onnek fogalma sem lehet arról, milyen érzést kavart bennem a július 19-i gyűlés híre. Most hatalmas állandó szövetségest nyertünk Geoffroy Saint-Hilaire-ben. De látom azt is, hogy a francia tudósvilág mennyire részt vesz ebben az ügyben, a július 19-i ülés ugyanis, a rettenetes politikai izgalom ellenére, telt ház előtt folyt le. De a legjobb az, hogy a természet szintetikus búvárlásának módszerét, amelyet Saint-Hilaire vezetett be Franciaországban, többé visszacsínálni nem lehet. Az ugy, miután az Akadémián, mégpedig nagy közönség jelenlétében, szabad megvitatás tárgya volt, most nyilvánosság elé került; többé nem lehet titkos bizottságokhoz utalni, zárt ajtók mogott elintézni és agyonhallgatni. Mostantól fogva Franciaországban is *a szellem uralkodik majd az anyagon* a természettudományi kutatásban. Betekintést nyernek a teremtés nagy alapelveibe, Isten titokzatos műhelyébe! Mert lényegében mit is számít minden érintkezés a természettel, ha analitikus módon csak a materiális részekkel toródunk, és nem érezzuk a *szellem lélegzését*, amely minden résznek irányt szab, és minden kilengést egy belső törvény erejével fékezt meg avagy szentesít!”<sup>75</sup>

Ez volna hát a felvilágosodás? Ez a felszabadult természettudományos gondolkodás? Goethe soha nem volt oly maradi és oly metafizikus, mint itt – feltéve, hogy a „szellem lélegzése” csakugyan tőle származik, s nem Soret vagy Eckermann képzeletéből.

Valójában Goethe a 19. század első harmadának maradi, misztifikáló, irreális német tudományos életében a legfelvilágosultabb elme volt, akit a fejlődés gondolata olykor foglalkoztatott – de transzformista nem volt, éppoly kevésbé, mint Kant vagy Herder. A német tudománytörténet igyekszik minden tudományágról kimutatni, hogy eredetileg német találmány; ezért csinált belőlük utólag transzformistát. Goethe, Kant vagy Herder nagyságából semmit nem von le az, hogy származástannal nem foglalkoztak, a tudománytörténet hitelessége viszont nyer azzal, ha ezt az indokolatlanul meggyökeresedett tévhitet kigyomláljuk belőle.

<sup>75</sup> Gespräche mit Goethe, III. 1830. aug. 2. Lányi Viktor fordítása.

A tudományos életnek az a hallatlan lendülete, amely az 1795 körüli évekkel kezdődött, a szorosán vett természettudományok – állattan, növénytan, ásványtan, fejlődéstan, őslénytan stb. – területén legalább olyan termékeny volt, mint az elméleti vonalon. Erasmus Darwin, Goethe vagy Humboldt működése is erre az időre esik, de a tudományos fejlődés igazi színtere: a forradalmi Párizs. Az újonnan létesült vagy újjászült régi tudományos intézmények, a Muséum, az Institut, a Sorbonne, a Collège de France, csupa harci porond az új tudományok lelkes hirdetői számára. A forradalmi és napóleoni harcok, a fejlődő ipar és közlekedés megkövetelték a fizika, matematika, vegytan, orvostudomány párhuzamos fejlődését, de ugyanígy az állattenyésztés, agrikultúra, kertészet és bányászat is megkívánta a leíró természettudományok lendületes haladását. Nem csökkent a haladás a napóleoni időkben sem. Maga Napóleon jól látta a tudomány gyakorlati fontosságát, becsülte a tudósokat. Számos akadémikus került miniszteri székbe (Laplace, Chaptal, Lacépède, Monge, Cuvier), a közéleti szereplés szinte hozzátartozott a tudományos pályafutáshoz. A természettudományos élet immár nem magányos búvárkodás: a professzorok összejárnak, megtárgyalják eredményeiket, heves vitákban kovácsolják ki az új tudományos szemléletet. Nem egyszerű fejlődésről van szó: új tudományágak születnek vagy válnak önálló tudománnyá.

Így születik a 18–19. század fordulóján mintegy varázsütésre az őslénytan, a kristálytan, a teratológia (torzszülött-tan), a származástan, s válik önálló tudománnyá a szövettan, a kórbonctan, a fiziológia. Új rendszertanok születnek, vezető helyre kerül az összehasonlító



anatómia, élettani alapot keres a lélektan. Németországban még tudománynak számít a metafizikai elmélkedés, Franciaországban csak azt fogadják el tudománynak, ami tapasztaláson alapszik. „Nemes rendeltetése felé vezetni az emberiséget: az igazság megismerése felé – mondja a kor vezető tudósa, Georges Cuvier –, egészséges eszméket terjeszteni a nép legalacsonyabb rétegei közt is, felszabadítani az embereket az előítéletek és szenvedélyek uralma alól, az ész tenni a közvélemény döntőbírájává és irányítójává: ez a tudomány legfőbb célja, így járul hozzá a civilizáció haladásához, ezzel érdemli ki a kormányok támogatását, amelyek hatalmukat úgy akarják rendíthetlenné tenni, hogy a közjólétre alapozzák . . . Mindazokat a hipotéziseket, mindazokat a többé-kevésbé leleményes föltevéseket, amelyek annyira divatosak voltak még a múlt század első felében, ma elutasítják az igazi tudósok: még múlt dicsőséghez sem juttatják többé szerzőiket. Csak a tapasztalás (*expérience*), a súlyal, mértékkel, számításal s a felhasznált és létrehozott anyagok összehasonlításával szerzett pontos tapasztalás: ez ma az egyedül elfogadott útja az okoskodásnak és bizonyításnak.”<sup>1</sup>

#### *Cuvier szalonja*

A természettudósok legfőbb találkozóhelye nem az Akadémia, hanem az időközben vezérszerephez jutott Cuvier lakása, a *Maison Cuvier*. Ez a kétemeletes keskeny kis épület a Fűvészkert bejáratánál áll, közvetlenül az egyetem őslénytani tanszéke mellett. Második emeletén Cuvier dolgozószobája, első emeletén a szalon, ahol Cuvier minden szombat este vendégül látta nemcsak egyetemi kollégáit, hanem a világ minden érdeklődő természettudósát, aki csak Párizsban akkortájt megfordult. Felkereste Cuvier szalonját például az akkor már világhírű Alexander von *Humboldt*, sőt ebben a szalonban két nagyszerű nemzedék ölelkezett: fiatal korában megfordult itt Charles *Lyell*, a modern geológia megalapítója, vagy Louis *Agassiz*, Darwin legjelentékenyebb ellenfele.

A szalon rendszeres látogatója az autodidakta geológus *Alexandre Brongniart*, eredetileg bányamérnök és a Sévres-i porcelángyár igazgatója, Cuvier hatására az ásatag kagylók nagyhírű kutatója. Az ugyan-

<sup>1</sup> G. Cuvier: *Histoire des progrès des Sciences Naturelles depuis 1789 jusqu'à ce jour*. (1808.) Paris, 1834. I. 365, 367.

csak autodidakta Henri de *Blainville* korábban festő volt, Cuvier hatására a gerincesek csontszerkezetének bűvára lett; később Cuvier utódja az összehasonlító anatómiai tanszéken s mesterének legszenvedélyesebb ellenfele, aki jobb ügyhöz méltó buzgalommal kutatott Cuvier írásaiban a jelentéktelen melléfogások után. – A fiziológus René *Dutrochet* a májsejtek élettanát dolgozta ki, nem szólva a légzésre és a fehérvérsejtek működésére irányuló élettani kutatásairól. – A korabeli francia orvosi iskola fejének, Guillaume *Dupuytren*-nek nevét a „Dupuytren-kontraktúra” mai napig őrzi; halálával a francia orvosok elvesztették addigi nemzetközi vezető szerepüket. – Bernard de *Lacépède* csillogó karrierje szinte vetekedett Cuvier-ével; Buffon széleskörű természetleíró munkájának folytatója volt. – Szerénységével is kivált e díszes társaságban René Just *Haüy* abbé, a kristálytan megalapítója, aki egyébként a világ hívságaitól visszavonultan teljesen kristályainak szentelte életét. – Kevésbé mondható ez Étienne *Geoffroy Saint-Hilaire*-ről, a szenvedélyes természetbúvárról, aki előbb Cuvier leglelkesebb híve és barátja volt, később elhidegült tőle. – Az ifjú nemzedéket képviselte a még szinte gyermek Henri *Milne-Edwards*, angol származású, belga születésű francia rák-kutató, a gerinctelenek szakértője, fiziológus és összehasonlító anatómus, aki Lamarck nagy művét, a Gerinctelenek Természetrájzat négy kötetnyi kiegészítéssel újra kiadta. – És ott volt mindenki, egész Európa: a matematikus *Prony*, a csillagász-fizikus *Biot*, a kémikus *Chaptal*, a paleontológus *La Métherie*, a geológus *Faujas de Saint Fond*, a rovarkutató *Latreille*, s természetesen Cuvier öccse, Frédéric *Cuvier*, az emlősök fogazatának kutatója; s a tudósokon kívül diplomaták, világutazók, sőt egy-egy megilletődött diák is.

1828-ig tartottak a nagyszerű összejövetelek. Cuvier leányának, a huszonkét éves Clémentine-nek hirtelen halála bezárta a világ előtt a Maison Cuvier ajtaját. Apjának szemefénye volt s az „európai önképzőkör” lelke; szépségével, okosságával és kedvességével ő tette meghitté és családiassá az összejöveteleket. Cuvier sohasem heverte ki a csapást. Később megpróbálta felújítani az estélyeket, előbb egy könyvtárban, aztán otthonában, Clémentine helyét nevelt lánya vette át, de a gyászos hangulat, amely ránehezedett a család és a vendégek lelkére, lehetetlenné tette a folytatást.

Cuvier mellett a korszak legnagyobb hatású francia természettudósa Etienne *Geoffroy Saint-Hilaire* (1772–1844). Mindenesetre a korszak legbátrabb és leglelkesebb természetbúvára, aki fél évszázadon át szenvedélyesen harcolt a tudomány maradi tételei ellen s közben bizarr elméletekkel teletűzdelt tanaiban alapvető fontosságú természettörvényeket szögezett le. Kortársai benne látták a haladás eszméjének harcosát, az utókor is a származástan előharcosaként őrizte meg emlékét. Hogy valójában Geoffroy mily kevésbé volt transzformista és hogy a származástan valóban haladó eszméjét ugyanakkor nem ő, hanem a kinevetett vagy agyonhallgatott – később félremagyarázott – Lamarck képviselte, az a kortársak figyelmét teljesen elkerülte s az utókor értékelésében is sok téves nézetet szült.

Eredeti neve egyszerűen *Geoffroy*. Öten voltak fivérek s házi használatra öt különböző „ragadványnevet” vettek föl (talán különböző örökrészük szerint); Etienne később hivatalos használatra is megtartotta ezt a nevet. Így lett belőle és utódaiból *Geoffroy Saint-Hilaire*.<sup>2</sup>

A szenvedélyes tudós típusa. Hallatlan lendülettel tudta belévetni magát a tudományos vitába, merész képzeletére ritkán vetett féket. Zseniális gondolatai nem mindig párosultak a tudományos diszciplinában megkívánt – s főleg Cuvier óta és Cuvier-től megkívánt – óvatossággal. Merész volt és lelkes, ötletes és türelmetlen. Ragyogóan fejlesztette a Muséum állattárát, de néha oly meggondolatlanul, hogy kortársait a hideg lelte ijedtükben. Mikor elhatározta, hogy ragadozókkal bővíti ki az állatállományt, nem volt türelme kivárni a szükséges előkészületeket (vagy egyszerűen megfeledkezett róluk): egy reggel ajtaja elé leraktak egy leopárdot, egy jegesmedvét, páviánokat és más fenevadakat, amelyek részére semmiféle ketrec vagy ól nem készült. A tudós befogadta házába a feltűnést keltő menazsériát s csak ezután kezdett utánajárni szakszerű elhelyezésüknek.

Huszzonegy éves korában lett az állattan tanára a Muséum újonnan létesített tanszékén. Buffon mellett sajátította el a természettudományos gondolkodást, Daubenton mellett az összehasonlító anatómiát és ásványtant. Csak a gerincesek érdekelték, a gerinctelenek részére külön tanszék létesült, Lamarck vezetésével. Rövidesen odakerült a Muséumba Cuvier is, ezzel a kor három legnagyobb természettudósa egyazon

<sup>2</sup> Ld. E. T. *Hamy* jegyzetét, *Geoffroy: Lettres écrites d'Égypte*, 258.

főiskola tanára lett – s három merőben különböző természetfelfogásra oktatta növendékeit.

1795-ben Cuvier-vel közösen adta ki az orángutánról szóló dolgozatát, amelyben egy habozó transzformista mondat van, az a mondat, amely miatt őt Erasmus Darwinnal és Goethével együtt a darwinizmus előfutárai közé szokták sorolni: „*Amít fajnak nevezünk, az talán csak ugyanannak a típusnak különféle degenerációja.*” Talán nem kell bizonyítanom: ennél még Buffon vagy Diderot „transzformizmusa” is tartalmasabb.

Még ugyanabban az évben a makimajmokról szóló munkájában azt írja, hogy a természet az élőlényeket *egységes terv* alapján formálta s lényegében ugyanazt az alapelvet variálja ezer és ezer alakban. Ez a valódi geoffroy-i gondolat, az *unité de plan* eszméje, amelyet ötven éven át megszállottan hirdet: *minden állatnak azonos a szerkezete.* A párhuzamot és analógiát kutatja ezért, a különbségek elmosására vagy áthidalására törekszik, a természetes összefüggések alapján olyan törvényszerűséget tételez fel, amely mintegy a diderot-i „*premier prototype*”-ból fejlesztette ki az állatvilág változatosságát. Kétségtelenül haladó gondolat, átmenet Linné fixizmusa és a darwini származástan közt.

Ennyiből áll Geoffroy transzformizmusa az 1795 körüli években.

1798-ban Napóleon váratlanul arra szánja el magát, hogy megtámadja Egyiptomot: itáliai hadi sikerei után Afrikában akar Franciaországnak nyersanyagforrást és piacot teremteni, egyúttal súlyos csapást mérni az angolokra. Az expedícióra magával viszi a francia tudományos élet színe-javát: ott van a matematikus-fizikus Monge és Fourier, a vegyész Berthollet, a geológus Dolomieu (akiről a dolomitot és a Dolomitokat elnevezték), a rovargyűjtő Savigny, a biológus Geoffroy és sokan mások. Geoffroy huszonhat éves, amikor a gyászos emlékü expedíció útnak indul. Eleinte kritikátlanul lelkesedik Napóleonért és a franciák kezdeti sikereiért, később egyre komorabban ítéli meg helyzetüket. 1799 őszén találóan írja Cuvier-nek: „El fog jönni az idő, barátom, amikor az utókor szemében a tudományos bizottság munkája fogja megbocsáthatóvá tenni azt a könnyelműséget, amivel nemzetünk Keleten – hogy úgy mondjam – elhirtelenkedte dolgát.”<sup>3</sup>

A tudományos bizottság valóban hősiess munkát végzett. Fáradással, járványokkal, kínzó időjárással, ellenséges támadásokkal és saját katonáik ellenszenvével dacolva elszántan mértek, ástak, gyűjtöttek, kutattak, föltárták az ősi Egyiptom élő és holt világát. (Legjelentősebb szerzeményük a híres rosette-i kő, az egyiptomi írás kulcsa.)

<sup>3</sup> E. Geoffroy Saint-Hilaire: *Lettres écrites d'Égypte*, Paris, 1901. 147.

A nagy nehézségek árán hazamentett 55 láda anyagának tudományos feldolgozása kerek 25 esztendő telt igénybe. De még a hazaérkezés évében (1802) Cuvier, Lacépède és Lamarck jelentést készített Geoffroy egyiptomi gyűjtéséről.<sup>4</sup> Illetve a jelentést Cuvier készítette, Lacépède olvasta fel, Lamarck csak aláírta.

„A gyűjtemény különlegessége – olvassuk a jelentésben –, hogy úgy szólván minden évszázad állatait tartalmazza. Régóta szeretnők tudni, vajon a fajok változtatják-e alakjukat az idők során?” Soha jobb alkalom a válaszra, mint az egyiptomi gyűjtés kapcsán, amikor az ókori babonák és Geoffroy polgártárs szorgalmas kutatása jóvoltából teljesen megtartott állapotban jutottunk hozzá több ezer éves állati példányok múmiáihoz: íme, a bika, krokodil, ihneumon (a „fárások patkánya”), majom és ibisz pontosan olyanok, mint a maiak, noha 2–3000 éve éltek.<sup>5</sup>

Cuvier tehát megragadja az alkalmat, hogy Geoffroy gyűjtését a fajállandóság igazolására használja fel; nem felejtkezik meg arról sem, hogy utaljon a *katasztrófákra*, amelyek földünk korábbi állatvilágát eltemették. Milyen érzéssel írhatta alá ezt a jelentést Lamarck, aki ekkor – 1802-ben – nem hitt már sem a fajok állandóságában, sem a katasztrófa-elméletben?<sup>6</sup>

Az egyiptomi levelezés érdekessége, hogy rávilágít Cuvier, Lamarck és Geoffroy baráti kapcsolatára. A köztudat általában azt tartja, hogy Geoffroy barátja volt Lamarcknak és ellenlábasa Cuviernek. Életük utolsó évtizedében ez valahogy így is volt, ám az 1800-as években Geoffroy-t még gyengéd barátság fűzi Cuvier-hez. Érzelmes rajongással ír neki az első időben szinte naponta. Időnként ír Jussieu-nek is, vagy kollektíven a Muséum tanárainak. Lamarck neve mindössze kétszer fordul elő a levelezésben, mellékesen. De ez természetes. Cuvier és Geoffroy kortársak (három év korkülönbséggel), Lamarcktól nemzedéknyi korkülönbség választja el őket. Cuvier ragyogó egyénisége, magabiztos tehetsége mindenkit elbűvöl; Geoffroy csak jóval később kezdi terhesnek érezni Cuvier tehetségének nyomasztó súlyát.

<sup>4</sup> Rapport à l'Assemblée des Professeurs-Administrateurs du Muséum d'histoire naturelle sur les collections rapportées d'Égypte par le C. Geoffroy. 1802 IX. 6.

<sup>5</sup> Lettres, Appendix, 254.

<sup>6</sup> Sőt Lacépède sem hitt. A halakról 1800-ban kiadott monográfiájában azt írja, hogy a fajok okozatosan annyira módosulhatnak, hogy végül új fajokká alakulnak. Ld. É. *Guyénot: Les sciences de la vie*, Paris, 1957. 409.

Az egyiptomi intermezzo után következik Geoffroy voltaképpen tudományos munkássága. Műveiben lépésről lépésre közeledik a transzformizmushoz, egészen más úton, mint amelyen ugyanekkor Lamarck jár. Kiindulópontja a hasonlóság az egymástól távol eső fajok közt, pontosabban a *homológ szervek* vizsgálata. Megállapítja, hogy egymástól formailag eltérő szervek azonos eredetűek lehetnek, így például az emlősök lába, a madarak szárnya és a halak uszonya fejlődéstanilag azonos, tehát homológ szerv. A gondolat nem új, már Arisztotelésznél felmerül, de a részletes tudományos kifejtés és bizonyítás Geoffroy-tól ered, 1818-ból (*Philosophie anatomique*).

A származási analógia kutatása szükségképpen a magzat csontvázának vizsgálatához vezetett – akárcsak Goethénél, aki szintén az embrió csontvázán fedezte föl az állkőzép-csontot. Amikor Geoffroy összehasonlította a krokodil és a halak koponyáját a madarak és emlősök koponyájával, azt találta, hogy az előbbieké jóval több csontból áll, mint az utóbbiaké. Ez a nagy eltérés az *unité de plan* cáfolata volna. Csakhogy Geoffroy arra a ma már természetes gondolatra jutott, hogy a magzatok csontjait hasonlítsa össze s elmélete igazolást nyert: a varratok elcsontosodását megelőző korszakban a különféle koponyák valóban azonos számú csontból állanak. Ebből további következtetést is lehet levonni: a magasabbrendű állatok fejlődésük folyamán egy sor olyan alakon mennek keresztül, amelyek az alacsonyabbrendűeknél állandó formában maradnak meg. Fél évszázad múlva ez az eszme Haeckel *biogenetikus alaptörvényében* a származástan egyik fontos alaptétele lett. Geoffroy nem fogalmazza meg a tételt ilyen szilárd evolucionista módon, de utal rá, mint ahogy a *csökevényes szervek* fejlődéstan szerepére is. S az embriológiai megfigyelések kapcsán megalapozza a *teratológiát*, vagyis a torzszülöttekkel foglalkozó tudományt: kimutatja, hogy a monstrumok nem legendabeli alakok, hanem fejlődési rendellenességek, amelyek valamilyen fizikai hatásra jönnek létre. Abból a tényből pedig, hogy a természet torzszülötteket tud előidézni, arra következtet, hogy ugyanígy új fajokat is hozhat létre, amelyek a fejlődés valamely fokán eltérnek elődeiktől. Így keletkezhetett például a madár a hüllőből.

Ezek kétségtelenül transzformista gondolatok. Geoffroy Saint-Hilaire álláspontja azonban korántsem egyértelmű. Kijelentései sokszor habozók, bizonytalanok, megállapításai ötletszerűek, néha egészen bizarrok. Amikor Cuvier a maga szenvedélyes modorában és tudományos

alaposságával cáfolta a bizarrságokat, a mosdóvízzel a gyereket is kiöntötte: nem csupán Geoffroy balgaságait bélyegezte meg, hanem az egész származástani gondolatot képtelenségnek minősítette. Abból a tényből például, hogy az idegrendszer a gerinceseknél a gerincvelőben, tehát a háti oldalon van, az ízeltlábúaknál viszont a hasi oldalon, Geoffroy arra következtet, hogy a rovarok felfordított gerincesek. Sőt befordított gerincesek, mert míg az emlősök, halak és madarak a gerincoszlopon kívül terjeszkednek, addig a rovarok mintegy benne élnek a gerincoszlopban, kitin-burkuk lévén maga a gerincoszlop. Az ilyen tételeket könnyű cáfolni s ezzel az egész származási elméletet nevetségessé tenni – amit Cuvier nem is mulasztott el.

Geoffroy és Cuvier ellentéte természetükből folyt, akárcsak Voltaire-é és Rousseau-é. A szilárd, alapos, szenvedélymentes, „fontolva haladó” Cuvier-vel nem férhetett össze ez a lángoló-fortyogó ötletember, ez a lelkes fantaszta.

Ellentétük az 1830-as híres vitában élesedett ki és csapott össze. Cuvier itt azt a tételét védelmezte, amely szerint az állatvilág négy egymástól teljesen független csoportra különül s így például a fejlábúak és a gerincesek közt semmiféle rokonság nem tételezhető fel. Geoffroy ezzel szemben azt vallja, hogy a természetben *a szerkezet és az ősi területe egysége* uralkodik (*unité de composition organique és unité de plan*), s a változatlan alaptervből a külső körülmények módosító hatása folytán keletkeznek a különféle változatok. Kettejüké közül kétségtelenül ez a haladóbb elképzelés, de a vita részletes szövege mutatja, hogy Geoffroy fejtegetésében sem könnyű valóban haladó eszmét fölfedezni.<sup>7</sup> Ha érvelésében Geoffroy csak az analóg szervekre és embriológiai tapasztalataira hivatkoznék, vagy ha Lamarck érveire fordulna segítségért, akkor talán győzne (bár nem volt könnyű 1830-ban Cuvier-t legyőzni . . .), ám szerencsétlen módon nem ezt teszi, hanem védelmébe veszi egy fiatal biológusnak azt az állítását, hogy a fejlábúak voltaképpen derékban kettéhajtott gerincesek, hasi oldallal kifelé, hátuknál összeforrva. Cuvier fölényesen utasítja el ezt a furcsa nézetet és szigorúan kitart a „megnevezés, osztályozás és leírás” követelménye mellett. Geoffroy visszavonul, tanítványai előtt szidja azokat a tudósokat, akik csak azt hiszik el, amit látnak és tapintanak, s azt is csak megnevezni, leírni és regisztrálni merik.

<sup>7</sup> A vita szó szerinti szövege könyv alakban még az évben megjelent: *Principes de Philosophie zoologiques, discutés en Mars 1830 au sein de l'Académie Royale des Sciences*, par M. Geoffroy Saint-Hilaire.

Tudományos munkáját a vita után az őshüllők kutatásával folytatja. Kipusztulásukat azzal magyarázza hogy szervezetük nem tudott alkalmazkodni a környezet változásához. (*Sur l'influence du monde ambiant*, 1831, 1833.) A külvilág módosító hatása egyre jobban izgatja, 1833-ban megjelent munkájában – többször idézve Lamarckot – teljes meggyőződéssel vallja a környezet mindenhatóságát. Egyoldalú módon azonban a fejlődés és változás legfőbb okát a föld fokozatos hűlésében és az oxigén mennyiségének folyamatos csökkenésében látja. Ezért elsősorban a légzőszerveknek kell az idő során átalakulni, ez vonja maga után a szervezet többi részének változását. Lamarck-kal ellentétben a környezet közvetlen (direkt) hatását hirdeti, a szükséglet közvetítő szerepét nem tartja fontosnak. „A faj nem állandó – írja 1835-ben –, és nem jelenik meg az elődeihez hasonló formában, csak abban az arányban, ahogy környezetének kondicionális állapota kívánja.” A jelenlegi fajok régi, ma már kiveszett fajokból alakultak ki, folyamatos fejlődéssel. Ha a régi fajok valamilyen csoda folytán életre kelnének, újra csak elpusztulnának: megfulladnának, oxigénhiány következtében.

Transzformista álláspontjának végső megfogalmazását így adja: „Szerintem csupán egyetlen teremtett rendszer van, amely szüntelenül alakul és szakadatlanul fejlődik; alakulása a megelőző változásoknak és a külvilág mindenható befolyásának következménye.”<sup>8</sup>

Látható mindebből, hogy Geoffroy Saint-Hilaire öreg korára – harminc évvel a lamarckizmus születése s néhány évvel Lamarck halála után – transzformista lett. Elég későn. Öt éve megjelent már Charles Lyell korszakalkotó geológiája, Charles Darwin javában gyűjti a *Fajok eredetének* adatait, Lamarckot már el is feledték – Geoffroy pedig ezzel a mesterkélt respirációs elmélettel próbálja megoldani a törzsfejlődés problémáját. Mégis, el kell ismerni, haladó szellemű volt; joggal sorolják őt Darwin előfutárai közé. És a homológ szervek kutatásával, az embriológiai és biogenetikai kapcsolatok felismerésével, a csökevényes szervek kimutatásával és teratológiai munkásságával nagy hasznára volt a tudomány fejlődésének, sőt a transzformizmus ügyének is.

\* Ld. Ed. Perrier: *La philosophie zoologique avant Darwin*, 1896<sup>3</sup>, 129 kk.



Ha egy tudós életművét azoknak a személyi viszályoknak szemzőgéből ítélnők meg, amelyek a kortársakhoz való viszonyát jellemzik, ítéletünk feltétlenül hamis lenne. Newton magatartása Robert Hookekal szemben, Voltaire gyalázkodó írásai Rousseau ellen, Darwin féltékeny hallgatása Lamarck munkásságáról semmiképp sem alkalmas arra, hogy Newton, Voltaire vagy Darwin nagyságát helyesen értékeljük. Ugyanez áll Cuvier-re is. Geoffroy Saint-Hilaire, Blainville, Gall vagy Lamarck joggal vethették szemére értetlen és diktatórikus magatartását, de csökkentheti-e a zseni nagyságát, ha kortársaival szemben értetlenül áll? Gyakori emberi gyöngeség ez, a tehetséghez semmi köze. Cuvier a 19. század egyik legnagyobb természettudósa, még ha a származástan kérdésében maradi nézeteket hirdetett is.

Hosszú nevét – Christian-Léopold-Frédéric-Dagobert *Cuvier* (1769–1832) – korán elhalt bátyja emlékére Georges Cuvier-re rövidítette, ezen a néven ismeri az egész világ. Franciaországból elűzött hugenották leszármazottja ő is, mint annyi tehetséges természetkutató. Családja Württembergben talált menedéket. Apja katonatiszt volt, csekély nyugdíjból élt. Cuvier Mömpelgardban született, Basel közelében; szülőhelye azóta Montbéliard néven ismét Franciaországhoz tartozik. A koraérett, szokatlanul intelligens gyermek állítólag négy éves korában folyékonyan olvasott. Károly württembergi herceg fölfigyelt tehetségére, ingyenes helyet biztosított számára a stuttgarti Károly-akadémián (Karlsschule), ahol a kitűnő Kiemeier vezette be a természettudomány alapelemeibe.<sup>9</sup>

Gyermekkorában szót sem tudott németül, serdülő éveit viszont német környezetben töltötte s levelezéséből kitűnik, hogy 1789-ben – húsz éves korában – németnek érezte magát.<sup>10</sup> A stuttgarti akadémia elvégzése után Normandiába került, mint a d'Héricy grófi család nevelője, végérvényesen visszafranciásodott; hét év múltán mint kiforrott tudós és kiművelt francia világfi került Párizsba, a forrongó tudományos élet kellős közepébe.

Színes és sokrétű normandiai levelei beszámolnak arról, mennyi

<sup>9</sup> Életrajzához ld. *Mémoires du Baron G. Cuvier, publiés en anglais par Mistress Lee, et en français par M. Th. Lacordaire, sur les documens fournis par sa famille.* Paris, 1833. – És: *Cuvier and Zoology.* Szerző megjelölése nélkül, London, 1844.

<sup>10</sup> Sőt Fr. Maurer tudni véli, hogy Cuvier eredetileg német volt, neve Georg Küfer. (*Der Mensch und seine Ahnen*, Berlin, 1928. 9.) De ez alighanem sovíniszta túlzás. A család a francia Jurából származik, ahol ma is van Cuvier nevű falu.

új élményt és tapasztalatot jelentett számára a La Manche csatorna partvidéke és a társadalmilag merőben új környezet. E hét év az autodidaxis időszaka. Kielmeyer mellett Stuttgartban megtanulhatott ugyan mindent, amit e korban meg lehetett tanulni, igazi akadémiaja mégsem a stuttgarti volt, hanem a normandiai: a tengerpart, amelynek fővenyén ismeretlen eredetű kagylókat és csigákat sodort lába elé a hullámverés, partra vetett halak csontvázáról lakmároztak a tengerjáró madarak, a homokban és pocsolyákban ezernyi apró élőlény élte titokzatos életét s a partmenti erdő-mező az állatok és növények világának újabb ezer csodáját kínálta a kíváncsi tudósnak. Cuvier kíváncsi volt, mindent ismerni akart, mindent gyűjtött, megfigyelt, leírt. Nemcsak a természet érdekelte, hanem a társadalmi élet is, színielőadások és könyvek csakúgy, mint a politika. Figyelmét mégis elsősorban az élőlények – illetve a holt lények – szerkezete kötötte le: az anatómia. Első értekezését már 1788-ban megírta „A francia tengerpart csető rákjairól” s rövidesen egy értekezést küldött a párizsi természettudományi társulatnak a Patella-csiga anatómiájáról.<sup>11</sup>

A lakóhelyéhez közeledő Valmont városkában esténként kis társaság gyűlt össze, hogy a természettudomány kérdéseiről, elsősorban az agrikultúra problémáiról beszélgessen. Cuvier rövidesen titkára lett a társaságnak. (Titkárság nélkül el sem lehet Cuvier-t képzelni: már kisdíák korában a Linnéről elnevezett önképzőkör titkára volt; később – sok más egyesületi tisztsége mellett – a francia Akadémia örökös titkára lett.) Párizsban javában zajlott a forradalom. A valmont-i társaságot látogatni kezdte egy ott állomásozó csapattest orvosa, s oly meglepő tájékozottsággal nyilatkozott az agrikultúra kérdéseiről, hogy Cuvier fölismerte: nem lehet más, mint Tessier, az Enciklopédia földművelésügyi cikkeinek szerzője. Valóban az volt, s halálra rémült, mikor Cuvier nevén szólította: a forradalom elől menekült ide, álnéven bujdosott. Összebarátkoztak, Tessier révén Cuvier sorra megismerkedett a természettudomány neves művelőivel. „Gyöngyöt találtam Normandia fővenyén” – írta barátainak Tessier, s a párizsi tudósok rövidesen meggyőződhetek arról, hogy valóban gyöngyöt talált. Cuvier egymásután küldte megfigyeléseit és rajzait Párizsba. Geoffroy, Lacépède, Jussieu és La Méthrie sorra felfigyeltek rá, biztatták, hagyja ott a tengerpartot, jöjjön közéjük. Nem kellett sok biztatás, Cuvier 1795 tavaszán Párizsba költözött s az École centrale du Panthéon tanára lett. Itt készítette első nagyobb munkáját a férgek természetrajzáról.

<sup>11</sup> Ld. Lambrecht Kálmán: Az ősvilági élet. Franklin, 1930. 119.

Szeretett volna átkerülni a Muséum d'histoire naturelle-be, ahol teljesen a természettudományos kutatásnak szentelheti magát; vágya hamarosan teljesült: az összehasonlító anatómiát tanító Mertrud idős volt már erre a feladatra, maga mellé vette Cuvier-t kisegítő tanárnak. Ezzel megkezdődött fényes pályafutása.<sup>12</sup>

### Összehasonlító anatómia

Amikor *Összehasonlító anatómiájának* (*Leçons d'anatomie comparée*) első két kötete 1800-ban elhagyta a sajtót, Cuvier már a legtekintélyesebb francia tudósok közé tartozik: az Institut tagja, a Collège de France tanára, az anatómia előadója a Muséumban. Hogy az összehasonlító anatómia fél évszázadra vezető szerepet kapott a természettudományok közt, az Cuvier érdeme. A korábbi pusztán leíró anatómiát Cuvier értelmező anatómiával helyettesíti: a rejtett összefüggéseket kutatja. Nem elégszik meg azzal, hogy *így van*, azt keresi: miért van így? miből lett? mire jó?

Az új szempont, amit a bonctanba bevezet, a kölcsönhatás (*korreláció*) elve. Minden élőlény olyan egységes zárt rendszer, amelyben a szervek kölcsönösen határozzák meg egymás működését. Semmilyen rész nem változhatik meg anélkül, hogy a szervezet egészének – vagyis a többi résznek – változását ne vonná maga után. A korreláció törvénye szerint „az egyes részek nem szabálytalanul halmozódnak össze, hanem belső szükségesség szerint kapcsolódnak kölcsönösen egymáshoz, így magában egyetlen rész sem állhat meg és az életszükségletek kielégítését nem végezheti. Minden egyes rész utal valamennyi többire.”<sup>13</sup> Másutt szubordinációnak – alárendeltségnek, még találójában: egymáshoz rendeltségnek – mondja a szervek egymáshoz való viszonyát: *subordination des organes ou des caractères*. Az egymáshozrendeltség nem formális, hanem funkcionális: a szervek működése határozza meg alakjukat, tehát az alakból visszakövetkeztethetünk a működésre. Lévéen a szervezet keresztül-kasul összefüggő egység, a legcsekélyebb részletből következtethetünk az egészre, például egyetlen fog alakjából és szerkezetéből a koponya egész berendezésére és arra, hogy növényevővel avagy ragadozóval van-e dolgunk, ebből viszont tovább következtet-

<sup>12</sup> Mémoires, 24 kk. – Minden kézikönyv közli Cuvier Párizsba kerülésének históriáját: Geoffroy levelet intézett hozzá: „Jöjjön és tölts be az új Linné szerepét, legyen a természet törvényhozója.” – A legenda túl szép, a Mémoires-ban semmi nyoma.

<sup>13</sup> Ld. F. C. Müller: Gesch. d. org. Naturwiss. 607.

hetünk a bél alakjára, a belső szervekre, azokból ismét a testi felépítésre, a végtagok szükségképpen formájára, és így tovább – vagyis egyetlen fogból *rekonstruálhatjuk* az egész állatot.

A rekonstrukció művészete, amit Cuvier soha nem képzelt magaslatra emelt, egy kedves korabeli anekdotára adott alkalmat. Egyik tanítványa ördögnek öltözötten akarta megrémíteni professzorát, Cuvier azonban, álmából felriasztva, ijedség nélkül így szólt: Szarva van és hasított patája, tehát növényevő – nincs miért féljek tőle. Befordult, tovább aludt.<sup>14</sup>

### *Őslénytan*

A korreláció eszméje roppant termékenynek bizonyult a *paleontológiában*, ahol Cuvier talán még halhatatlanabb érdemeket szerzett, mint az összehasonlító anatómiában.

Első paleontológiai megfigyeléseit még a normand tengerparton végezte. 1795-től rendszeresen gyűjtötte az őstörténeti leleteket. Két szerencsés körülmény könnyítette munkáját. Az egyik: Napóleon támogatása. Az első konzul, majd császár, szívvel-lélekkel segítette Cuvier-t, sőt nemcsak szívvel-lélekkel, hanem anyagilag és erkölcsileg is: Európa valamennyi kormányát felszólította, hogy bocsássa Cuvier rendelkezésére őslénytani anyagát. Ennél sokkal különösebb a másik szerencsés körülmény. Párizs városa alatt hatalmas katakombarendszer terül el, az őslénykutatók eldorádója. Párizs városa ugyanis abból a durva mészkőből (*calcaire grossier*) épült, amit a kőművesek évszázadok óta bányásznak a város alól.<sup>15</sup> Az építőanyag kitermelése halatlan méretet öltött, úgyhogy különösen a külvárosok alatti talaj szélteében, hosszában és mélységben keresztül-kasul van fúrva aknákkal és tárnákkal, felhagyott kőbányák omladozó üregeivel. Az „aknamunka” szinte észrevétlenül folyt, csak 1774-ben figyelt fel a kormány arra a veszélyre, amit az üregek jelentenek, ekkor ugyanis az Orléans felé vezető út beomlott. A vizsgálat kiderítette, hogy a város számos pontját süllyedés vagy beomlás veszélye fenyegeti, sürgősen biztonsági intézkedéseket kellett tenni. De az építőanyag kitermelését tovább folytatták, és pedig Cuvier idejében éppen a Montmartre dombja alól, ami akkor még nem tartozott szorosan a városhoz. Montmartre

<sup>14</sup> De néha alaposan melléfogott, amint *de Blainville* kárörvendve foljegyzi. Ld. a 283. lapon.

<sup>15</sup> *Lambrecht*, i. m. 126 kk.

gipsz-gyomrában „kihalt négylábúak nemzetségeinek és fajainak teljes csontvázai, koponyatöredékei, állkapcsai, fogai kerültek napvilágra, mégpedig olyan tömegben, hogy a Montmartre gipszét „csontgipsz”-nek nevezték el. Ahol ma a világ fővárosának színes élete lüktet, ott egykoron régesrég kihalt emlősök, madarak, hüllők, halak és gerinctelen állatok sírkertje terült el. Mindezek az állatok a földtörténeti újkor hajnalának Montmartre-taván és e tónak partjain, a partokon díszlő őserdőben éltek”<sup>16</sup> – most pedig a kitermelők kezéből egyenesen Cuvier munkaasztalára kerültek, aki avatott kézzel rekonstruálta az ősvilág ismeretlen élőlényeit. 1798-ban a Montmartre alatt a munkások különösen gazdag lelőhelyre: *óriások* csontjaira bukkantak – ezekből rekonstruálta Cuvier az elefántszerű Mastodont, a vízilóhoz hasonlatos Palaeotheriumot és Dinotheriumot, az agyarnélküli Anoplotheriumot, s a kérődzők, ragadozók, madarak és hüllők egész tömegét. Több mint 150 ősszállatot dolgozott fel, köztük 90 addig ismeretlent.

Bármily bőségesek is a csontgipsz leletei, mégiscsak hiányosak, elszórt és egymással összekeveredett csontok, olykor egy-egy állatból alig néhány darab; és mindenesetre *csak csontok*, lágyrész nélkül. Cuvier-re várt a feladat, hogy széleskörű ismereteit képzeletével párosítva *élővé* varázsolja a holt anyagot. Ezzel megteremtette a *paleontológia* tudományát, amelynek eddig csak szerény előmunkálatai folytak.<sup>17</sup> Geoffroy Saint-Hilaire-nak nem volt egészen igaza abban, hogy Cuvier csak megnevezni, leírni és regisztrálni meri leleteit: a rekonstrukció gazdag képzelőerő nélkül nem hajtható végre. De az bizonyos, hogy Cuvier nem engedte elragadni magát a képzeletétől, s csak olyasmit írt le, amit bizonyítani tudott.

### *Katasztrófa-elmélet*

Paleontológiai dolgozatait négy kötetben adta ki Cuvier, 1811-ben. (*Recherches sur les Ossements fossiles*. Az ásatag csontok vizsgálata.) Új kiadásai egyre bővültek, rövidesen angol és német fordítása is elkészült. A második kiadás híres előszava (*Discours préliminaire*, 1817), amelyben Cuvier az emlékezetes katasztrófa-elméletet fejti ki, önálló kötet formájában is hamarosan megjelent *Értekezés a földfelszín forradalmairól* címmel.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> I. m. 128.

<sup>17</sup> A *paleontológia* kifejezés későbbi eredetű, Cuvier tanítványai – Blainville, Brongniart – vitték köztudatba.

<sup>18</sup> *Discours sur les révolutions de la surface du Globe*, 1825.

A katasztrófa-elméletét nem Cuvier találta ki. Láttuk, hogy ez a nézet abban az időben általános volt, ezt vallotta többek közt Camper, Pallas, Bonnet, Buffon, sőt Kant is. A korabeli geológusok és csillagászok közül Cuvier idézi Deluc, Delambre és Dolomieu hasonló véleményét. Maga Cuvier jóval a híres Discours előtt vallja már a katasztrófa-elméletet, feltehetőleg mindig is vallotta. 1809-ben jelent meg korabeli tudománytörténetének első kötete, ebben a geológiáról szóló fejezet részletesen ismerteti saját álláspontját a földfelszín forradalmi változásairól,<sup>19</sup> de tudomásunk van arról is, hogy már 1796-ban előadást tartott az akkor alapított *Institut national*-ban a katasztrófa-elméletről.<sup>20</sup>

Az a gyakorlati tapasztalás, hogy az ásatások során előbukkanó őskori állatok *különböznek* földünk mai állatvilágától, fölveteti a kérdést: mi a különбөзés magyarázata? Linné fixista tétele („annyi faj van, amennyi kezdetben teremtett”) nyilvánvalóan korrekcióra szorul, hiszen valamikor volt Mastodon, most pedig nincs, másrészt ma olyan állatok élnek, amelyeknek az őskorban semmi nyomuk – de hát hová lettek azok és honnan lettek ezek? Cuvier *már* nem hisz a bibliai tereméstörténetben, a föld ötezeréves korában, Noé legendájában (óvatosan kerüli ezt a témát . . .), *még* nem hisz a természetes fejlődésben, származástanban, transzformizmusban, ezért fordul segítségért a katasztrófa-elmülethez, amelyről úgy véli, hogy megoldja a rejtélyt.

„Arra a belátásra jutottam – mondja –, és olvasóimat is arra a belátásra készítem, hogy nagy eseményeknek kellett ezeket a jelentősnek fölsimert különbségeket előidézni . . . Forradalmak és katasztrófák forgatták fel a földgolyó felszínét.”<sup>21</sup>

Az expozícióban úgy írja le Cuvier a forradalmakat és az általuk okozott átalakulást, mintha transzformista volna. A földfelszín alakulása, mondja, nem egyszeri volt, hanem folyamatos; a környezet változásával párhuzamosan kellett átalakulnia az élők világának is. Ahogyan mind korábbi rétegekbe bányászunk le, az egyes fajok sorra eltűnnek, a nemek is megváltoznak; a régebbi rétegek kagylói úgy kipusztultak, hogy hozzájuk hasonlók sem élnek ma, míg az újabb rétegek őskori kagylóit a gyakorlott szem sem tudja megkülönböztetni a szomszédos partokon ma élő fajoktól. „Az állati természetben tehát a változatok folyamatos sorát (*une succession de variation*) hozta létre

<sup>19</sup> Hist. des progrès des Sciences nat. I. 164 kk.

<sup>20</sup> Mémoires, 88.

<sup>21</sup> Discours, V. kiad. Paris, 1828. 6–7. „ . . . que la surface du globe ait été bouleversée par des révolutions et des catastrophes.” – Ld. még 282 et passim.

annak a fluidumnak megváltozása, amelyben az állatok éltek vagy amellyel kapcsolatban voltak; ezek az átalakulások juttatták a tengeri állatok osztályait lépésről lépésre mai állapotukba.”<sup>22</sup>

Ezt akár Lamarck is írhatta volna.

A föld rétegeinek vizsgálata azt mutatja – folytatja Cuvier –, hogy a tengeri állatokban bővelkedő rétegeket olyanok váltják fel, amelyekben szárazföldi és édesvízi állatok maradványai vannak. Nyilvánvaló ebből, hogy a föld felszíne többször kiszáradt, majd ismét víz alá merült. Ugyanazon a földrészen, amelyen ma az ismert állatvilág él, a legutolsó vízözön előtt is éltek szárazföldi állatok, négylábúak, madarak, szárazföldi növények. A *katasztrófák* (tenger áradása és visszahúzódása, tenger mélyének fölemelkedése, jegesedés, olvadás) sorozatosan követték egymást, de nem lassú folyamatként, hanem *rapid* módon, hirtelen, szinte robbanásszerűen: hosszú nyugalmi periódus után egyik percről a másikra változtatva meg a föld felszínét, s pusztítva el az egész addigi állat- és növényvilágot.

A változások hirtelenségét Cuvier a legutolsó „katasztrófa” maradványaival akarja igazolni: a szibériai hómezőkön talált mammut-leletekkel, amelyek szőröstül-bőröstül maradtak fenn, holott lágyrészeiknek el kellett volna rothadni, ha nem hirtelen éri őket a fagy-halál, amellet meg sem élhettek volna a fagy birodalmában, ha ott előzően is a jég uralkodik.

Tudjuk, hogy Cuvier-nek ez a következtetése téves, ám éppen abban az időben nagyon divatos gondolat volt. Könyvének első német fordítója, *Nöggerath*, aki külön kötetnyi jegyzetet fűz Cuvier munkájához, felsorolja a nevezetesebb mammut- és orrszarvú-leleteket. Elsőként Pallas számol be az 1771-es szibériai expedícióján talált orrszarvúról, amelynek bőre és szőre fennmaradt; fejét és lábát Pétervárott őrzik. Száricsev az Északi-Jeges-tenger egyik folyója mentén talált jó állapotban egy elefántot. Legnevezetesebb az a mammut, amelyet a Lena torkolatánál fedezett föl Adams. 1799-ben lett figyelmes egy halász a furcsa alakú jégtömbre; pár év múlva egyik agyarárt kiszabadította és eladta. Ugyanekkor rajzot készítettek a jégpáncélból mindjobban kiolvadó állatról s elküldték Blumenbachnak. Mikor Adams 1806-ban felkutatta, a környékbeli jakutok már jócskán megcsontkították a tetemet: húsat kutyáikkal ettették, vadállatok is lakmároztak belőle. De a csontváz egészben volt, helyenként az izomzat, bőr és dús szőrzet is megmaradt. A maradványokat Pétervárra szállították.

<sup>22</sup> I. m. 14.

Később többhelyütt bukkantak mammutra. Eichwald tudósít arról, hogy a bennszülöttek szerint ezek az állatok a föld alatt élnek, állítólag nevük is innét ered: odaválási nyelven „Mamma” földet jelent; mások Jób könyvének nagy állatával, a „Behemoth”-tal hozzák kapcsolatba, az arabok viszont a nagyranőtt elefántot hívják „Mehe-moth”-nak.<sup>23</sup>

Pontosan nem tudjuk meg, mit nevez Cuvier *utolsó* katasztrófának: jegesedést, özönvizet, kiszáradást? Idejét – geológiai és kultúrtörténeti adatok egybevetése alapján – 5–6000 esztendővel ezelőttre teszi. A katasztrófa *csak* mint katasztrófa hat az élővilágra: nem módosítja az élőlényeket, hanem elpusztítja. A földfelszínen azóta is mennek végbe átalakulások: földcsuszamlás, árvíz, hullámverés, kristályosodás, kövesedés, kagylók lerakódása, tűzhányók működése stb., ezeknek azonban semmiféle szerepük a fajok átalakításában.<sup>24</sup> A külvilág fajmódosító hatásáról, miként Geoffroy-nál vagy Lamarcknál, nincs szó. Ellenkezőleg: az utolsó katasztrófa óta földünket benépesítő állt világ teljesen változatlan, a külvilág hatására semmiben sem változik. Ezt bizonyítják az egyiptomi expedíció eredményei is. Hogy a katasztrófa-előtti világ miért hasonlít a maira, s miért különbözik tőle, azzal Cuvier nem foglalkozik. A katasztrófa egyetlen szerepe az, hogy megsemmisíti az életet. Mivel a katasztrófa nem terjed ki egyszerre a föld egész területére, tehát „irmagja” marad az életnek, így az egyszer megteremtett állatvilág nem pusztul ki teljesen.

Fel lehetne tételezni, mondja Cuvier, amint azt némelyek fel is tételezik, hogy évszázadok során megváltoznak a szokások, életkörülmények, s végre maguk a fajok is, úgyhogy ezek egymásból és egymással alakulnak – csak hogy ennek a föltevésnek Cuvier szerint semmiféle bizonyítéka nincs és nem is lehet. Mert ha így volna, akkor közbeni formákat (*modifications intermédiaires*) kellene találnunk, ám ilyenekre még sohasem bukkantunk. Az újonnan fölfedezett fosszilis lények semmiképpen sem lehetnek ősei a mai állatoknak – ezt nagyon határozottan kijelenti Cuvier, aztán még hozzáteszi: nem következik ebből, hogy a mai lények *új teremtséssel* keletkeztek volna. A katasztrófák következtében egyes állatok megsemmisültek, mások elvándoroltak olyan vidékre, ahol eddig nem éltek.<sup>25</sup>

Cuvier katasztrófa-elmélete utóbb sok félreértés forrása lett. Pedig

<sup>23</sup> Cuvier: Die Umwälzungen der Erdrinne. Übs. von J. Nöggerath, Bonn, 1830. II. 3–10. – Ugyan- ennek a Nöggerathnak egy megjegyzése vezetett utóbb a neandervölgyi ősember fölfedezéséhez

<sup>24</sup> Discours, 28, 41.

<sup>25</sup> Mémoires, 104 kk.



félreérthetetlenül leszögezte álláspontját. Ha a földfelszín egész területére kiterjedő forradalmakat tételezne föl, akkor az új élet keletkezése csak új teremtéssel volna elgondolható, helyi jellegű katasztrófák esetében azonban erre semmi szükség. Elméletének magyarázatául Cuvier a következő példát mondja: Képzeljük el, hogy a tenger elárasztaná egész Ausztráliát (Új-Hollandiát, ahogyan akkor nevezték) s elpusztítana minden kengurut, csőrös emlőst és erszéyes patkányt. Minthogy ezek a fajok más területen nem élnek, a kései kor kutatója egy letűnt korszak állatvilágának maradványait ismerné fel kiásott csontjaikban. Ha mármost ugyanez – vagy egy másik – katasztrófa szárazföldi híddal kötné össze Ausztráliát és Ázsiát, s onnét átsétálna az elefánt, bivaly, teve és tigris, akkor a természetbúvár csodálkozva állapítaná meg, hogy ez az élővilág más, mint a korábbi volt. Következik ebből, hogy a mostani állatvilág a korábbiból alakult át? Korántsem. Vagy, hogy új teremtésre volna szükség? Éppoly kevésbé. Egyszerűen áttelepült az állatok egy része olyan vidékre, ahol eddig nem élt. – Cuvier katasztrófa-elmélete értelmében tehát az eleve megteremtett állatok cserélgetik lakóhelyüket aszerint, hogy a földfelszín változása hol biztosít számukra új életteret, az eleve így teremtett állatvilág egy részét pedig nyomtalanul megsemmisíti a katasztrófa. Illetve nem nyomtalanul: éppen a nyomok teszik lehetővé a hajdan kipusztult állatok rekonstruálását.

### *A geológia helyzete*

Tanulságos az a kitérő, amit Cuvier a geológia felé tesz. Felette rossz véleménnyel van a geológusokról. Sokáig, mondja, a földtörténetnek csupán két eseményét ismerték: a teremtetést és az özönvizet. Minden igyekezetük arra irányult, hogy elképzeljenek valamiféle özönvízelőtti őállapotot, amelyből a mai helyzet kialakult. *Burnet* szerint vékony réteg fedte a földet, ennek átszakadása okozta a vízözönt. *Woodward* szerint hirtelen megszűnt a szilárd anyagok kohéziója, *Scheuchzer* szerint Isten fölemelte a hegyeket s így a folyók vize egymásba ömlött, *Whiston* szerint egy üstökös atmoszférája teremtette a földet s egy másiknak a farka merítette víz alá... Csupán arra törekedtek, hogy szorosan tartsák magukat a *Genezis* megszabta határhoz, ezen belül a legképtelenebb rendszereket dolgozták ki. *Leibniz* és *Descartes* kihűlt Napnak tekintette a földet, amelynek lehűlő gőzei alakultak tengerré és hozták létre a mészrétegeket. *De Maillet*

azt állítja, hogy az állatok évezredekén át vízben éltek, „eredetileg az ember is hal volt s a szerző arról biztosít bennünket, hogy az óceánban gyakran lehet olyan halakra bukkanni, amelyek még csak félig emberek, de maholnap egészen emberré lesznek”.<sup>26</sup> Buffon továbbfejleszti Leibniz elgondolását, megtoldva egy üstökössel, amely a Napból vált ki a bolygókkal egyidejűen s ennek segítségével kiszámítja a Föld pontos életkorát.

Idáig a történeti visszapillantás. Kortársairól nem kevésbé karikatúrisztikus képet rajzol. Némelyek, mondja, De Maillet elméletét bővítik ki: kezdetben mindenütt víz volt s a vízben egyszerű állatok éltek, monádok, infuzóriumok, mikroszkopikus lények; idővel egyre bonyolultabbakká és különbözőbbekké lettek, végül olyanokká, amilyeneknek ma ismerjük őket. Így vélekedik például Rodig. „Az utóbbi időben M. de Lamarck fejlesztette tovább Franciaországban ezt az elméletet a legkövetkezetesebben és legelmésebben.”<sup>27</sup> Mások Kepler gondolataiból kiindulva a földet magát hatalmas élőlénynek tartják vagy panteisztikus hasonlatok alapján minden élő és élettelen létezőt két ellentétes erő polarizációjaként fognak fel, mint Oken.

Az egymásnak ellentmondó elméletek gúnyos, de sok tekintetben találó ismertetését azzal a konklúzióval zárja, hogy a geológia problémái egytől egyig megoldatlanok. Mindössze annyit sikerült tárgyalgosan megállapítani, hogy a tenger az idő folyamán változtatta helyét, hol előntötte a szárazföldet, hol visszahúzódott. Ezt az egyetlen megbízható adatot a fosszilis lények kutatásából tudjuk – a geológia többi kérdésére is az ásatag lények további vizsgálatától remélhetünk választ.

### Ősember

Külön fejezetet szentel a fosszilis őseember kérdésének, amelyben nem szerepel a Cuvier-től szélteben idézett mondás: „*L'homme fossile n'existe pas*” – nincs ásatag ember. A fejezet címe: *Il n'y a point d'os humains fossiles* – vagyis: ásatag emberi csontok nincsenek.<sup>28</sup> S a fejezet pontosan erről szól: bebizonyítja, hogy mindazok a csontok, amelyeket őseemberinek tartottak, vagy nem emberi maradványok (mint például Scheuchzer híres *homo diluvii testis*-e, az özönvíz szomorú tanúja,

<sup>26</sup> Discours, 46.

<sup>27</sup> Discours, 48.

<sup>28</sup> Discours, 131.

amelyről Cuvier kimutatta, hogy szalamandra-csontváz), vagy nem őskori eredetűek. Minthogy pedig semmi okunk föltételezni, hogy az emberi csontok kevésbé jól konzerválódnak, mint az állatiak, tehát „azt kell hinnünk, hogy emberi faj egyáltalán nem létezett *azokon a vidékeken*, ahol az ásatag csontok mutatkoznak, *azoknak a forradalmaknak idején*, amelyek ezeket a csontokat eltemették . . . *de nem akarok ebből arra következtetni, hogy ember egyáltalán nem volt e korszak előtt*. Lakhatott valamilyen szűk területen s onnan benépesítette a földet a szörnyű események után.”<sup>29</sup> Ugyanígy nem talált majomcsontvázat sem – a Montmartre csontgipszében.

Van valami tragikus abban, hogy Cuvier hatalmas életművéből semmi sem bizonyult oly maradandónak, mint az a kijelentés, amelyet íme jogtalanul tulajdonítanak neki. Megannyi tankönyv és szakkönyv ismétli szakadatlanul, hogy Cuvier szerint ásatag ősember nincs és nem is lehetséges. Hol mondta? Mikor mondta? A földfelszín katasztrófáiról szóló könyvében – vagyis az egyedül illetékes helyen – nem mondta, mint ahogy az általam ismert további 12 kötetében sem. Cuvier nyilatkozata világos és félreérthetetlen: *ott és akkor*, abban a rétegben és abban a korszakban, amelyet felkutatott, nem talált ősemberi nyomokat, de egyetlen szóval sem állítja, hogy ősember nem volt és nem lehetett. Mégis fél évszázadnál tovább eltartott, amíg a Cuvier tekintélyét tévesen vagy csalárdul kiaknázó előítélet megingott és az „ősember-kutatás” hivatalosan is elismert tudomány lett.

### *A transzformizmus ellen*

1825-ben Cuvier cikket írt *Nature* címen a természetről. Megjelent a Természetrajzi Lexikonban (Dictionnaire des Sciences Naturelles), majdnem teljes terjedelmében közli a *Mémoires sur Cuvier* 1833-ban. Első része a természet fogalmának meghatározását adja, második részében Cuvier állást foglal a korabeli természetfilozófiai nézetekkel szemben.<sup>30</sup>

Nevet nem említ, de a tudománytörténet ismerői számára világos, hogy amikor az „échelle de la nature”-ről beszél, akkor mindazokra gondol, akik Bonnet nyomán valamiféle „lépcsőzetes” rendszerben hisznek; az „unité de composition des êtres”-vel Geoffroy-ra céloz;

<sup>29</sup> Discours, 137–8.

<sup>30</sup> Mémoires, 147–160.

a „*premier germe*”-ból levezetett egyvonalú fejlődés Lamarckra utal; a testrészekben inkarnálódó állatvilág Oken bizarr hipotézisét idézi fel.

Gondolatmenete a következő:

Vannak panteista metafizikusok, akik a természetben valamiféle lépcsőzetet látnak (*échelle de la nature*) és a szerves lények egységét hirdetik (*unité de composition des êtres organisés*), pusztán képzeletükre támaszkodva és elszakadva a Teremtőbe vetett hittől. Szerintük a természetben mindennek oka van s az még korábbi okokra vezethető vissza, így a természet világában a jelenségek összefüggő láncolata ismerhető fel, a hasonlóságoknak olyan megszakítatlan sorozata, amelyből szükségszerűen egy folyamatos rendszer áll elő, ugrás és hézag (*hiatus*) nélkül a kőtől az emberig. Csakhogy ez valójában nem igaz, bármily ékes színekkel fessék is a képzeletbeli festményt, éspedig azért nem, mert az *összekötő láncszemeket* hiába keressük, nem találjuk. A filozófusok ugyan azt állítják, hogy az összekötő láncszemek el vannak rejtve valahol a föld egy sarkában s egy szerencsés utazó majd csak rájuk bukkan, ám hiába kutatják fel a föld és a tenger minden rétegét, hiába szaporodik napról napra az új fajok száma, a fajok közti hiány változatlanul fennmarad, az űroket nem tölti be semmi. „Nincs átmenet a madarak és más osztályok közt, nyoma sincs közvetítőnek a gerincesek és gerinctelenek közt.” Az éles határok, amelyeket a valódi természettudósok fölállítottak, semmit sem veszítenek erejükből, megvoltak, amióta az élőlények léteznek, s fennmaradnak mindaddig, amíg csak létezni fognak. Más világokat el lehet képzelni másfajta állatokkal és növényekkel, de ez a világ éppoly kevésbé állhat fenn egyetlen meglevő állatfaj nélkül, mint az emberi test valamelyik szerve nélkül. A világban, akárcsak az emberi testben, az van, aminek lennie kell, sem több, sem kevesebb. „Miféle törvény kényszeríthette volna a Teremtőt, hogy szükségtelenül fölös formákat teremtsen, pusztán csak azért, hogy betöltsen annak a lépcsőzetnek hiányait, amely nem más, mint a szellem üres eszmefuttatása?”

Más filozófusok, folytatja, még azt is hozzáfűzik a folyamatos láncolat elméletéhez, „hogy minden élőlény egyetlen egynek a változata, vagyis egy ősi csírából (*premier germe*) fejlődött valamennyi fokozatosan, s ez az ősi csíra oltotta beléjük a szerkezet egységét . . . Ez a föltevés kiragad néhány részleges hasonlóságot és nem veszi figyelembe a különbségeket; a féregben a gerincesek embrióját látja, a hidegvérűekben a melegvérűek magzatát; és így szerinte minden osztály egy másikból származik: valamennyien ugyanannak az egyetlennek különféle korszakai, és az állatvilág egészének életében ugyanolyan fázisok

vannak, mint a fajok legtökéletesebb egyedeiben.” Ebből pedig az következik, hogy a magasabbrendűek embrionális állapotában meg kellene találni az alacsonyabbrendűek részeit, és hogy a szerkezetnek – a fejlettség fokától eltekintve – egyformának kellene lenni mindenütt. Ám ez a hipotézis minden tetszetőssége dacára nyomban összeomlik, ha a részletek vizsgálatába mélyedünk. Minden mesterkélt föltevés ellenére a lények létrája ugyanolyan ugrásokat mutat, mint a szervezet fölépítése. A szervek bizonyos szükségszerű együttműködésén túl semmiféle egységes tervet bennük kimutatni nem lehet. Még kevésbé lehet kimutatni azt, amit a „természetfilozófusoknak” nevezett panteista metafizikusok hirdetnek: hogy minden testrész önmagában önálló egyén s egyúttal egy másik testrész reprezentánsa.

„A természetet – fejezi be cikkét Cuvier –, egyszerűen úgy tekintjük, mint a bölcsesség által szabályozott mindenhatóság alkotását, amelynek törvényeit csak a megfigyelés útján fedezzük fel; de úgy véljük, hogy ezek a törvények csak az egésznek fenntartására és összhangjára vonatkoznak; ezért mindennek úgy kell megalkotva lennie, hogy hozzájáruljon a fenntartáshoz és összhanghoz. Semmi szükségét nem látjuk sem a lények létrájának, sem a szerkezet egységének, sőt a különböző formák egymást követő megjelenésének lehetőségében sem hiszünk: mert, úgy látszik, a különbözőzés eleve szükséges volt a fenntartáshoz és az összhanghoz, s egyedül ezeket a célokat fedezheti föl elménk a világ berendezésében.”<sup>51</sup>

Miként látható: Cuvier egyveleget csinál Geoffroy, Lamarck és Oken természetfilozófiájából, egy füst alatt intézi el mindhárójukat. Nem feladatom kimutatni cikkének tévedéseit vagy ellentmondásait – rég elvégezte ezt az idő. Csupán megismétlem: Cuvier cikke 1825-ből való, tehát abból az időből, amikor Lamarck valamennyi természetfilozófiai munkája rég megjelent. Cuvier-t – mint látjuk – nem tudta meggyőzni. Ez a maga nemében oly ragyogó kis értekezés világosan megmutatja Cuvier értetlenségének és elzárkózásának okát. Először: túlságosan közel volt a „természetfilozófusokhoz”, hogysem elválaszthatta volna az ocsut a tiszta szemtől. Még ma sem mindig húzza meg a tudománytörténet világosan a határvonalat a transzformista koncepciók és a laza természetfilozófiai eszme-futtatások közt – hogyan tehetné volna ezt Cuvier akkor, amikor a bizonyítékok még oly messze voltak? És ez Cuvier elzárkózásának második oka: nem fogad el semmit bizonyíték nélkül. Hol a hiányzó láncszem? – kérdezi szigorúan, akár-

<sup>51</sup> I. m. 159–160.

csak ötven év múlva az antidarwinisták. Hol a *missing link*, amit a transzformisták folyton emlegetnek? Azóta a tudományos kutatás megadta a választ, megtalálta a hiányzó láncszemeket. Történelmietlen szemlélet volna túlságosan megróni Cuvier-t azért, mert tamáskodott addig, amíg a maga kezével nem tapinthatta a valóságot. Dehát a bibliai teremtéstörténet valósága? – kérdezzük ma, – Linné fixizmusának valósága? Vajon tapintotta-e valaki az eleve így teremtetett fajokat, a változhatatlanságot? Kétségtelenül nem, de a Napot is keleten látjuk fölkelni, s noha tudjuk, ma tudjuk, hogy ez csak látszat, nem vesszük rossz néven Galilei elődeitől és Kopernikus kortársaitól, ha azt hitték el, amit láttak. Lamarck a származástan kopernikusza, Darwin a galileije; Cuvier zseni volt, de *ezt* nem tudhatta előre. És ne feledkezzünk meg arról sem, elzárkózásának harmadik okáról, hogy Cuvier – noha általában tiszteletreméltóan igyekezett távortartani a vallási kérdéseket a tudomány problematikájától – mégiscsak vallásügyi miniszter volt . . .

Cuvier jól látta a választóvonalat önmaga és a többé-kevésbé transzformisták közt: ezek a *hasonlóságból* kovácsolnak összefüggő láncot, ő a *különbségek* alapján állítja fel örökkévalónak hitt hálózatos rendszerét.

### *A hatalmas hálózat*

Rendszertani művei közt legnagyobb szabású a halak természetrajza (*Histoire naturelle des poissons*), amelyet Valenciennes-el közösen írt. Az első 8 kötet 1828–31-ben jelent meg, Cuvier halála után Valenciennes még 14 kötetet adott ki, jórészt közös munkájuk eredményeként. Öteznél több halfajt tárgyal a 22 kötet; Linné mindössze 477-et ismert.

Az *ichtológia* klasszikus alapműve marad ez a méretében is oly impozáns monográfia. Részleteiben a leíró természetrajz jogos büszkesége és mintaképe, amelyben Cuvier bebizonyította, hogy a legalaposabb szaktudást is párosítani lehet olyan ragyogó stílussal, amilyent addig csak Buffon természetleírásaiból ismert a tudományos világ.

A bevezetésben ismét szentel egy fejezetet a rendszerezés ideológiájának s itt ezt írja:

„Senki se gondolja, hogy amikor egy nemet vagy egy családot a másik elé helyezünk, ezzel tökéletesebbnek tartjuk, mintegy a másiknál felsőbbrendűnek az élőlények rendszerében. Csak az támaszthatna ilyen követelést, aki a lények egyetlen vonalba sorolásának

kimerikus tervét követné,<sup>32</sup> márpedig ez az a terv, amit régtől fogva visszautasítottunk. Minél jobban előre jutottunk a természet tanulmányozásában, annál inkább meggyőződünk arról, hogy ez az eszme a legtévesebbek egyike, amely a természetrajzban valaha is létezett; annál inkább felismertük, hogy minden lényt s a lények minden csoportját önmagában kell szemlélni, s abban a szerepben, amit a maga sajátágaival s a maga szervezettségében játszik.” A kárhoztatott rendszerezők mindig csak a legközelebbi kapcsolatokkal törődnek, s egy lényt csupán két másik közé akarnak elhelyezni, ezért vallanak mindig kudarcot: „Az igazi módszer valamennyi lényt az összes többi közé akarja helyezni; kimutatja mindazokat a szétsugárzásokat (*irradiations*), amelyek révén többé-kevésbé egymáshoz fonódnak abban a hatalmas hálózatban (*immense réseau*), amely a szervezett természetet alkotja; egyedül ez a módszer ad a természetről önmagához és alkotójához méltó nagy és igaz eszményeket (*idées*). . .”

Világos állásfoglalás ez, s Cuvier végre kimondja a szót: *hatalmas hálózat* a világmindenség, *immense réseau*, amelyben minden mindennel összefügg, s éppen ezért semmi sem sorolható egymás fölé vagy alá. Nincs mód tehát egyvonalú fejlődésre, egymásból származásra, folyamatos tökéletesedésre. Már csak azért sincs, teszi hozzá a hugenották unokája s a protestáns ügyek minisztere, mert Isten dicsőségét kisebbitené, ha feltennők, hogy kezdetben a világ nem volt ilyen tökéletes.

Ám a Hatalmas Háló, amelyet Arisztotelész és Linné nyomán Cuvier oly öntudatosan hirdet, végül a leghatalmasabb halat is megfogja: őt magát.

### *Rendszertana*

A halak természetrajzánál is nagyobb jelentőségű Cuvier általános állattana, amelyet 1817-ben adott ki négy kötetben.<sup>33</sup> Gondos anatómiai vizsgálatok alapján négy alaptípusra (ágazatra, *embranchement*) osztja fel az állatvilágot. Linné *Systema Naturae*-ja alaposan elavult már; fél évszázadon át Cuvier „Állatországa” számított a legautentikusabb rendszertannak, noha a négy alaptípus sohasem vált általánosan elfogadottá. Hamarosán számos nyelvre lefordították, magyarra is. A Tudományos Akadémia 1832-ben fölvette annak a 61 alapvető munkának sorába, amelyeknek fordítására a magyar írókat felszólította. *Vajda*

<sup>32</sup> „... le projet chimérique de ranger les êtres sur une seule ligne . . .” I. m. 134.

<sup>33</sup> Le Règne Animal, distribué d'après son Organisation, 1817.

Péter, a Természettudományi Társulat első titkára, vállalkozott a fordításra, s az első kötetet ki is adta *Állat-ország* címen, 1841-ben.<sup>34</sup> Munkája mutatja, mily sanyarú helyzetben volt a magyar tudományos nyelv abban az időben, amikor az irodalomban már Vörösmarty nyelve uralkodott. Vajda nemcsak új állatnevek ezreinek alkotására kényszerül, melyek közül alig ment át egy is a közhasználatba, hanem a szaknyelv nemzetközileg ismert kifejezéseit is erőszakkal megmagyarítja. Lelkes honfi volt és szenvedélyes újtó, de tehetségtelen stilizta; mondatai rejtvények, melyeket nem mindig könnyű megfejteni.<sup>35</sup>

Bevezetésében Cuvier ismét nagyon határozottan állást foglal a származástani és „grádicos” rendszer ellen. „Sem törekvésem, sem vágyam nem vala olly módon osztályozni a lényeket, hogy magános vonalat képezzek belőlök vagy kölcsönös felsőbbbségöket kijegyezzem . . . A lények követelt hágcsója nem egyéb hibás alkalmazásánál a teremtés összegéhez részintű észrevételeknek . . . és ezen alkalmazás, véleményem szerint, alig képzelhető fokon ártott mai időkben a természetleírás előmenetelének.”<sup>36</sup> S később: „Nincs semmi tanunk, hogy a’ műszeres (organikus) lényeket már kijelelő különbözések olly természetűek volnának, hogy illy módon a’ körülmények által hozattak volna elő. Mind az föltevés, a’ mit e’ tárgyrul állítottak. Sőt a’ tapasztalás ellenkezőt látszik bizonyítani, hogy t. i. föld golyónk mostani létében a’ fajták igen keskeny határok közé szorítottak, és a’ mennyire csak vissza tudunk hatni a’ régiségbe, azon határokat a’ maiakkal egyeknek látjuk. – Tehát bizonyos idomokat köteleztetünk fölvenni, a’ dolgok eredete olta fönn állókat, ezen határokon túl nem lépöket; és minden ezen idomok egyikéhez tartozó *egyének* teszik az úgy nevezett *fajt*. A *fajták* a’ faj történetbeli elosztásai.”<sup>37</sup>

A négy alaptervre épített rendszertant így indokolja: „Négy álta-

<sup>34</sup> Az *Állat-ország*, folosztva alkotása szerint, alapul szolgálандó az állatok természetleírásához s bevezetésül az összehasonlító bonctanhoz. Cuvier báró, a becsületrend nagyker. országtanácsos a kozoktatás kir. tanácsában, egy a francia Academia negyveneí kozul, a Tudom. Academia orokos titoknoka, a londoni, berlini, pétervári, stockholmi, edinburgi, koppenhágai, gottingai, turini, bajor, modenai, németalföldi, calcuttai Academiák és Kir. Társaságok s a londoni Linnéi Társaság tagja stb. által. A második átnézett és oregbíttett kiadás szerint fordította Vajda Péter m. acad. levelező tag. I. kotet. Budán, a Magyar Kiralyi Egyetem betűivel. A M. Academ. koltségein. 1841.

<sup>35</sup> Mutatóba néhány kifejezése és állatneve: organikus=műszeres, materializmus=anyagászság, statika=nyugvattudomány, asszociáció=képzelményiszovetkezés, delfin=suhanúszó, varacskodisznó=szomócspof, kenguru=vetfark vagy farkagyám, ugrány. stb.

<sup>36</sup> Állat-ország, XXX–XXXI.

<sup>37</sup> I. m. 16.



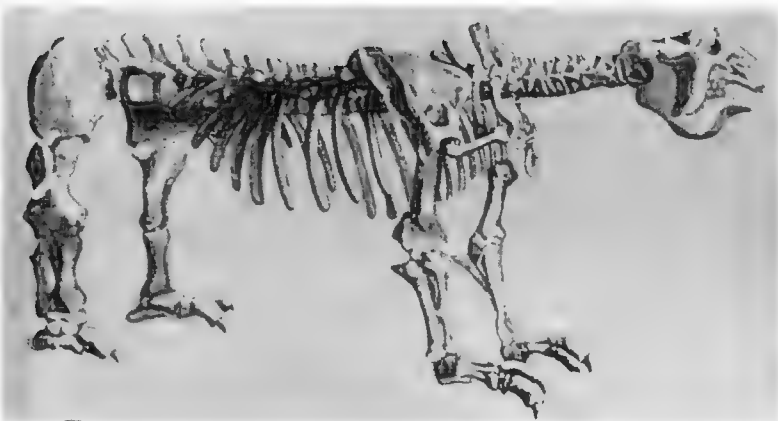


É. GEOFFROY SAINT-HILAIRE



CUVIER

*MEGATHERIUM REKONSTRUKCIÓJA CUVIER SZERINT, 1812.*





*CUVIER, ÓSLÉNYTANI VIZSGÁLAT KÖZBEN*

lános terv létezik, melyek szerint az állatok mindnyája képzetnek látszik, s melyeknek további osztásai, akármi címekkel ajándékozták légyen is ezeket meg a természettudósok, nem egyebek igen csekély módosításoknál; némelly részek kifejlődésén vagy hozzátoldatásán alapulva, mellyek a terv valóján semmit nem változtatnak.”<sup>38</sup>

A négy alaps csoport, mai elnevezésük szerint: 1. gerincesek, 2. puhatestűek, 3. ízelték, 4. sugárállatok.

#### I. *Csontvázások* (Vertebrata)

Agy és gerincvelő csontburokban, gerincoszlophoz illeszkedő bordák és végtagok, izommal fedve, belső szervek a törzsbe és koponyába zárva. Piros vér, izmos szív, négy végtag, két nem. „Ugyan azon terv alálépéseit követni lehet az embertől a halak utolsójáig.”

#### II. *Puhángok* (Mollusca)

Váz nincs, izmok a bőrhöz tapadnak, idegrendszer több szálból összeszöve. Érzékelés: csak ízlelés és látás. Néha csigaház,

#### III. *Ízesültek* (Articulata)

Bogarak, férgek. Két csomós idegszál, gyűrűs test, belülről ezekhez tapadó izmok, ízelt tagok.

#### IV. *Sugarasok* (Zoophyta, Animaux rayonnés)

Tüskésbőrűek, fejnélküliek, polipok, véglények. „Szépidomulag összméretes” (szimmetrikus) elrendezés, fejletlen idegrendszer és érzékek.

Az egyes csoportokon belül osztály, nem, rend és faj szerint sorolja be Cuvier az állatokat. Az embert az emlősök I. rendjében tárgyalja. Az anatómiai ismeretek gondosabb kihasználása emeli rendszerét Linné *Systemája* fölé.

Bevezetésében kitér a lelki működés rövid ismertetésére is, s itt teszi az alábbi kijelentést:

„A külső tárgyak benyomása az Énre, az érzés és kép előhozása áthathatlan titok lelkünknek, az anyagászság (materializmus) pedig annál merészlettebb föltétemény, minthogy a' bölcselkedés az anyag valódi létének semmi egyenes tanubizonyosságát nem tudta adni.”<sup>39</sup>

Meglepő ez a Berkeley idealizmusához méltó mondat attól a kutatótól, aki a 19. század materialista természetrajzához a legtöbb reális anyagot szállított. Hasonló meglepetéssel bukkanunk egy korábbi munkájában a *force vital* (életerő) kifejezésre, amikor azt magyarázza, hogy az élet az életből származik, és az „életerő” hatására fejlődnek

<sup>38</sup> I. m. 45.

<sup>39</sup> I. m. 38.

elődeikből az utódok.<sup>40</sup> Másutt hosszasan fejtegeti, hogy az életerő „nemcsak lemérhetetlen, hanem műszereink számára teljesen megfoghatatlan és érzékeinkkel felfoghatatlan tényező”, amely a mozgás és erő kifejtés állandó forrása.<sup>41</sup>

Nem árt emlékezni arra, hogy amikor a fantasztának kikiáltott Lamarck szigorúan elutasította még a „szellem” metafizikai fogalmát is, nemcsak mindenfajta „életerő” föltevését (s az *effort* biológiai fogalmáért másfél évszázadon át szigorú megrovásban részesült), ugyanakkor az egzakts tudomány mintaképe nyugodtan támaszkodik az életerő labilis fogalmára.

### *Tudománytörténet*

Összehasonlító anatómia, őslénytan, halak természetrajza, zoológiai rendszertan – elfér még valami *egy* fejben? Cuvier félelmetes koponyájában még sok minden elfért. Például a *Természettudományok története*, ókortól napjainkig, amely halála után 5 kötetben jelent meg, s amelyet tudománytörténeti munkákban ma is forrásként használunk.<sup>42</sup>

Élete utolsó éveiben került sor erre a hatalmas munkára. Megöregedve, tömérdek tudományos és közéleti munkával agyonhalmozva nem kellett volna újabb előadásokkal terhelnie magát, de éppen Lamarck és főként Geoffroy eszméinek megfélemezése céljából érlelődött meg benne a terv, hogy „a tudomány tisztasága érdekében” nagyszabású tudománytörténeti előadássorozatot tart, s ennek során megtisztítja hallgatói fejét az „*unité de composition*”-tól és hasonló téves eszméktől.<sup>43</sup> A *Collège de France*-on tartott előadássorozat valóban nagy visszhangot vert, a túlszűfolt teremben fiatalok és öregek egyforma lelkesedéssel itták Cuvier szavait. Lenyűgöző előadó volt, mérhetetlen tudását szárnyaló szónoki képességgel párosította. Nincs az ókornak, középkornak és újkornak egyetlen valamire való tudósa sem, akiről tartalmas ismertetéssel és találó értékeléssel meg ne emlékeznék. Nem szorítkozik pusztán a természettudósokra, kitér a filozófusokra is; kiderül, hogy a német filozófusokat éppoly jól ismeri, mint a görögöket.

<sup>40</sup> Mémoires, 64.

<sup>41</sup> Hist. d. progr. d. Scienc. nat. I. 211 és köv. – A Stahl-Hoffmann-Barthez féle vitalizmussal azonban ugyanígy élesen szembehelyezkedik.

<sup>42</sup> Histoire des Sciences naturelles, depuis leur origine jusqu'à nos jours, chez tous les Peuples connus. Complétée par M. de Saint-Agy, I–V. 1841–45.

<sup>43</sup> Mémoires, 227.

Ennek a nagyszerű tudománytörténetnek csak egy fájdalmas pontja van: a Lamarckról szóló nyúl farknyi fejezet. A maga helyén erre még visszatérek. Meg kell azonban jegyezni: nem bizonyos, hogy ez a rész valóban Cuvier-től származik. Mert mint életrajzából kitűnik, 1831-ben fogott hozzá a Buffon-utáni korszak tárgyalásához, s ekkor több órán át beszélt Kantról, Fichtéről, Schellingről. Betegsége, majd a kolerajárvány miatt meg kellett szakítania előadásait. 1832. május 8-án még egyszer a katedrára lépett, szárnyaló szónoklatot tartott a természettudomány „eretnekségéről”, amely szűk korlátok közé akarja szorítani a Teremtést és megfosztja az élőlényeket attól a tökéletességtől, amellyel a Teremtő felruházta őket; bejelentette, hogy vissza fogja vezetni az emberi értelmet ahhoz a Felsőbb Értelmemhez, amely kormányozza és élte a világot . . . Ezen az estén érte az első enyhe szélütés, amelyet hamarosan újabb követett. Az eretnek kortársak tárgyalására már nem került sor: 5 nap múlva meghalt.<sup>44</sup>

Gyorsírási jegyzetei alapján és saját kiegészítésével állította össze tíz év múlva Magdelaine de Saint-Agy az előadások anyagát tartalmazó öt kötetet. Minthogy maga Cuvier nem jutott el a legújabb korig, a Lamarckról szóló rész<sup>45</sup> feltehetően a szerkesztő munkája.

Nem változtat ez a lényegen, hiszen a tanítvány nem hamisította meg mesterét: tudjuk, hogy Cuvier csakugyan lesújtó véleménnyel volt Lamarck *filozófiájáról*. Ám tudományos érdemeit annál többre becsülte, s nem valószínű, hogy ezekről megfedkezett volna.

Mint ahogy nem feledkezett meg másik tudománytörténetében sem.

Van ugyanis Cuvier-nek egy másik 5 kötetes tudománytörténeti munkája is, amelyben a természettudományok fejlődését tárgyalja 1789-től a 20-as évek végéig.<sup>46</sup> Napóleon felszólítására írta az első kötetét 1808-ban, a teljes mű csak halála után került kiadásra. Nemcsak a szorosan vett természetrajz – állattan, növénytan, ásványtan – haladását tárgyalja itt, hanem a kémia, fizika, meteorológia, geológia, antropológia, anatómia, medicina, agrikultúra és technológia új eredményeit is, bizonyosságát adva hihetetlenül tág körű tudásának, s egyben annak is, hogy valóban mily hatalmasat lendült a tudomány minden ága ebben a néhány évtizedben.

Ami Lamarckot illet: elismeréssel idézi fel botanikai műveit, kagylókról írt monográfiáját, gerinctelenek rendszerezését, rákok, pókok,

<sup>44</sup> Mémoires, 327, 226–234.

<sup>45</sup> Ld. a 279. lapon.

<sup>46</sup> Histoire des progrès des Sciences naturelles depuis 1789 jusqu'à ce jour, I–V. Paris, 1834.

gyűrűsférgek és sugárállatok tanulmányozását<sup>47</sup> – ám az 1809-es év termésénél hiába keressük a *Philosophie zoologique*-ot. Az 1815-ös évnél is csak szárazon közli, hogy Lamarck kiadta a Gerinctelenek Természetrajzának első kötetét, a kötetben közölt természetfilozófiai fejtegetéshez nincs egy szava sem. S még jó, hogy nincs . . .

Hogy mi okozza Cuvier idegenkedését mindenfajta természetfilozófiától, az ugyanolyan világosan kiderül ebből a könyvből is, mint a korábban említettekből. Sőt felmerül egy újabb szempontja is: egy kalap alá vonja Lamarck és Geoffroy eszmefuttatásait a *vitalisták* fejtegetéseivel – akárcsak 100 évvel későbbi utódai. Stahl francia követői – mondja, s jogosan –, Sauvages, Bordeu és Barthez, föllevenítik Van Helmont metafizikus homályosságát és visszaélnek az életelv (*principe vital*) kifejezéssel. De még rajtuk is túltesznek a divatos német természetfilozófusok: Schelling, Oken, Treviranus és Steffens, akik metafizikai spekulációjukban feltételeznek valami „nagy és egyszerű egységet, önmagában egyedül létezőt, amely ellentétes részekké differenciálódva hozza létre a többi létezőt”. Alig lehet megérteni, folytatja, hogyan érhetett el sikert ez a módszer abban az országban, amelyet az értelem és logika tett hírnevessé; hogyan találhatott hitelre olyan tudósok közt, akiknek tapasztalatai és gondos megfigyelései oly bőséggel gazdagították a tudományt.<sup>48</sup> Ugyanezt kifogásolja Geoffroy-nál és Lamarcknál is – e korszakban még nem olyan nyíltan, mint később.

Elutasítja az ősnemzés (*generatio spontanea*) lehetőségét; tudománytalannak bélyegez minden olyan kísérletet, amely „moule intérieur” (belső minta, mag), „instinct formatif” (formáló ösztön), „vertu plastique” (alakító erő) s hasonló homályos kifejezésekkel akarja „a keletkezés mély misztériumát” megfejteni.<sup>49</sup> Itt látja a mai olvasó világosan Cuvier belső ellentmondását; egzaktságában helyes kritikával utasít el mindent, ami misztifikál – de miért? Hogy egy ősi misztifikáció érvényét továbbra is fenntartsa.

Lelkes elismeréssel szól azokról, akik az élőlények világában a *természetes módszert* akarják megvalósítani. Azt hinnők, ez az elismerés végre Lamarckot illeti. De nem. Cuvier egészen mást ért természetes módszeren, mint Lamarck. Érdemes egy pillantást vetni fejtegetésére.

Linné bevezetett egy kényelmes és egyszerű módszert – mondja –,

<sup>47</sup> I. m. I. 256, 294, 297, 300 etc.

<sup>48</sup> I. m. I. 217–222.

<sup>49</sup> I. m. I. 240.

amely véget vetett a korábbi idők anarchiájának. Halála után mégis újabb anarchia ütötte föl fejét, ez azonban onnan ered, hogy a természettudósok jobb módszer után kutatnak. Az új szempont: nem az egyes szervek (pl. porzók vagy fogak) rendszertani rokonsága, hanem a sajátságok vagy szervezetek egészének hasonlósága. Ily módon a csoportok egyes tagjai jobban hasonlítanak egymáshoz, mint bármely más csoportbélihez. Ez a természetes módszer (*méthode naturelle*), amelynek előmunkálatait elvégezte a botanikában Morison, Magnol, Ray, Haller, Adanson, Bernard de Jussieu, sőt maga Linné is, tudatos megvalósítója azonban Antoine-Laurent de Jussieu, akinek *Genera plantarum*a ugyanolyan korszakalkotó a botanikában, mint Lavoisier egyidejűleg (1789) megjelenő könyve a vegytanban. Az állatok világában még nem alakult ki az átfogó természetes módszer, de ebbe az irányba halad magának Cuvier-nek a rendszere, a gerincesek csoportosítása a légzéstípusnak megfelelő szerveződés alapján, a gerinctelenek csoportosítása a keringés, légzés és érzékelés szervei alapján, a molluszkák elhatárolása a férgekől, a zoophyták elkülönítése stb. A gerinctelenek világában Lamarck, a négy lábúak közt Geoffroy és Frédéric Cuvier, a madarak és halak közt Lacépède, a férgek közt Latreille teremtett rendet az új természetes módszer szellemében.<sup>50</sup>

Kiviláglik ebből, hogy amit Cuvier mint természetes módszert üdvözl, az – mai felfogás szerint – csupán jobban kidolgozott mesterséges rendszer: anatómiailag megalapozott hasonlóságtan. A származástani gondolat föl sem merül Cuvier agyában (vagy amennyiben fölmerül, heves elutasításra talál), noha Lamarck már nyolc éve hirdeti azon az egyetemen, amelyen közösen tanítanak.

Könyvének néhány magyar vonatkozású megjegyzése is van, így a botanikák közt megemlíti *Kitaibel* Pál munkáját, a ritka betegségek közt pedig szerepel „le *pokolwar* de Hongrie”.<sup>51</sup>

Cuvier tudománytörténeti munkái közé sorolható az a háromkötetnyi emlékbeszéd (*Éloge*), amit 1800 és 1832 közt elhunyt akadémiai kollégái fölött tartott. Első emlékbeszéde hallatán az egyik akadémikus állítólag így kiáltott fel: „Végre olyan titkárunk van, aki tud írni és olvasni!”<sup>52</sup> Cuvier valóban mestere a jellemzésnek, emlékbeszédei olyan eleven képet rajzolnak kortársairól, hogy az olvasó valósággal otthon érzi magát az 1800-as évek tudósai közt. Túlzott

<sup>50</sup> I. m. I. 284–300.

<sup>51</sup> I. m. I. 256, 321.

<sup>52</sup> *Mémoires*, 190.

dicséreteivel általában az Éloge a legunalmasabb műfaj szokott lenni. Cuvier ezt tudta: „*l'éloge ou nous fatigue ou nous endort*” – az emlékbeszéd vagy kifáraszt, vagy elaltat – mondotta,<sup>53</sup> s hogy ezt elkerülje, üres dicséretet helyett beszédeit eleven élettől töltötte meg. Kortársai szemére vetik, hogy minden nagyszerűsége mellett olykor néha tapintatlan;<sup>54</sup> Lamarckról írt emlékbeszéde ezt szomorúan bizonyítja.<sup>55</sup> De a Daubenton, Priestley, Saussure, Fourcroy, Cavendish, Pallas, Tenon, Werner, Haüy, Berthollet, Lacépède vagy Davy fölött tartott emlékbeszédei a tudománytörténet legbecsesebb értékei közé tartoznak.

### *Karrierje, művének sorsa*

A 18. században sem tartozott a ritkaságok közé, s a 19-ben éppen nem, a tudósok fényes közéleti karrierje, de egyiküké sem vetekszik azzal a ragyogó pályával, amit Cuvier futott be. Pedig a korszak, amelyben élt, a történelem egyik legváltozatosabb korszaka volt: ifjúkorában a Régi Rend élte végnapjait, föllépése a francia forradalom idejére esik, ezt követte a direktórium, Napóleon emelkedése és bukása, XVIII. Lajos, a szentszövetségi reakció, X. Károly, a júliusi forradalom, Lajos Fülöp . . . Ez a sok változás soha egy pillanatra sem rendítette meg Cuvier karrierjét: minden rendszerben följebb és följebb emelkedett. Az uralkodók szinte versengtek azért, hogy töltegyenek elődeiken Cuvier megbecsülésében.

1795-ben megalakult az *Institut*, Cuvier nyomban tagja lett. 1800-tól a *Collège de France* tanára. 1802-ben mint a nyilvános oktatás felügyelője beutazza az országot, többfelé kollégiumokat alapít. 1803-tól haláláig a Tudományos Akadémia örökös titkára. 1808-ban Napóleon az új császári egyetem tanácsosává nevezi ki és azzal bízta meg, hogy Itália, Hollandia és a Hanza-városok egyetemeit szervezze újjá. 1811-ben lovaggá ütik. 1814-ben Napóleon állami tanácsossá nevezi ki, a császár bukása után XVIII. Lajos azonnal megerősíti a tanácsosi kinevezést, és az egyetem kancellárjává emeli. 1818-ban megkínálják a belügyi tárcával, visszautasítja. Ugyanebben az évben az *Académie française* „negyven halhatatlanja” közé választják. 1819-ben bárói címet kap. 1819-től 22-ig két ízben közoktatásügyi miniszter. 1824-ben

<sup>53</sup> *Mémoires*, 170.

<sup>54</sup> *Biot* megjegyzése, ld. *Rebière*, 33.

<sup>55</sup> Ld. a 279. lapon.



részt vesz X. Károly koronázásán, elnyeri a Becsületrend tisztje címet. 1827-től a protestáns ügyek minisztere. Megkínálják a cenzori székkal, visszautasítja. 1832-ben Franciaország *paire-je*. Az államtanács elnökévé történő kinevezése közben hal meg.

Ennyi méltóság láttán megértjük irigyeinek panaszát: minden funkciót magára halmozott. Lehet, hogy ezt tette, hivatalait mindenestre hozzáértéssel látta el. Kortársai szerint jóindulatú volt és nagy-lelkű, bátor és egyenes. Amit elért, a maga erejéből érte el, akárcsak Newton vagy Linné, nem született ranggal és vagyonnal, mint Buffon vagy Humboldt. Hatalmas tekintélyével két tudományt teremtett: az összehasonlító anatómiát és az őslénytant; s megakadályozta egy harmadiknak születését: a származástanét.

Halála után tekintélye egy ideig még emelkedett és uralkodott. Ám a múlt század második felében olyan rohamos lett a természet-tudomány fejlődése, hogy – noha lendületét nem csekély mértékben éppen Cuvier-nek köszönhette – népszerűségének alá kellett hanyat-lania. Cuvier még megérte a modern geológia születését, Charles Lyell könyvének megjelenését; bizonyára örömmel látta ebből, hogy befel-legzett azoknak a földtani fantazmagóriáknak, amelyeket ő oly joggal tett gúny tárgyává, de ugyanígy befellegzett az ő geológiai nézetei-nek is. A geológia fejlődésével az őslénytan is sokkal szélesebb alaphoz jutott, hamarosan szűknek bizonyult az a kör – a montmartre-i lelő-hely csontgipsze –, amelyben Cuvier oly otthonosan mozgott. A párizsi medence felső eocén rétegeiből kikerülő, s tömegükben jól megtartott csontvázak egy aránylag kései korszakot tárnak elénk, olyan korszakot, amelynek állatvilága csekély mértékben tér el ma élő utódaitól. Így Cuvier az összehasonlító anatómiában szerzett korrelációs tapasztala-tait szinte változtatás nélkül alkalmazhatta az eocén emléseire. Ennek az lett a következménye, hogy a század hetvenes éveig az emlésök őslénytana azon a magaslaton vesztegelt, ahová Cuvier juttatta, a fiatalabbkori leletekkel viszont alig tudtak mit kezdeni. A tragikus sorsú Waldemár Kovalevszkij 1876-ban szót emelt az ellen a visszásság ellen, hogy a paleontológia atyamesterének tekintélye miatt az egész világ ősemlőseit a Montmartre gipsz-állatainak sémájára redukálják. Ezzel megtört a varázs, kezdetét vette az őslénytan modern fejlődése, s rövidesen olyan eredményekhez jutott, amilyenekről Cuvier nem is álmodott.

Négy alaptípusba soroló rendszertana átmenetileg hasznos volt: Linné morfológiai besorolásánál alaposabb anatómiai szempontjai emelték hitelét, noha erőszakoltságát már Geoffroy jól látta. A később-

biek során ez a rendszertan már csak történeti kuriózum lehetett, hiszen egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a rendszertanban ahhoz a természetes fejlődéshez kell igazodni, amit Cuvier oly elszántan tagadott.

A katasztrófa-elmélet alapvető hiányossága is hamar nyilvánvalóvá lett. Nem abban tévedett Cuvier, hogy katasztrófákat tételezett föl, hiszen özönvizek és jégkorszakok csakugyan voltak. Ám Cuvier a külső körülményeknek pusztán romboló hatást tulajdonít, fejlesztő vagy módosító hatásukat kereken tagadja. Látja a változást, de nem látja a fejlődést – márpedig a század második felében elavultnak számít minden olyan elmélet, amely kétségbe vonja a fejlődés lehetőségét. Darwin fellépése után a katasztrófa-elméletet belepte a feledés pora, egyedül Louis Agassiz harcolt érte körömszakadtig – nem Cuvier érdekében, hanem a darwinizmus cáfolása reményében.

Szomorú tanulsága a tudománytörténetnek, hogy a tanítványok rendszerint többet ártnak mesterüknek, mint ellenfeleik. Ez történt Cuvier-vel is. Flourens, d'Orbigny, Agassiz és a mester többi lelkes híve felelős azért, hogy ma a természetrajzi kézikönyvek ugyanolyan hamis képet festenek Cuvierről, mint például Lamarckról. Cuvier soha és sehol nem tanította a *rekreációt*, vagyis az újjáteremtés elvét. Ellenkezőleg: túlságosan mereven kitartott az egyszeri teremtés mellett. Hogy ma mégis őt tartják a rekreacionizmus atyjának, ezért elsősorban d'Orbigny felelős, aki 27 vagy 29 katasztrófát tételezett fel, ugyanennyi új teremtési aktussal. Tehet erről Cuvier? Vagy tehet arról, hogy nyakába varrták az ősember lehetőségének tagadását? Tehet arról, hogy a Montmartre taván kívül másutt is vannak őskori maradványok s hogy az őslénytan azokra a kérdésekre is választ tud adni, amelyeket ő még nem ismert? A „nemezis” ugyanúgy elérte Cuvier-t, akárcsak mintaképét, Linnét. Jogosan vetjük szemére, hogy Lamarckkal csúful elbánt, de az utókor még csúfosabban bánt el Cuvier-vel: csak a származástan ellenségére emlékszik, a származástant lehetővé tevő paleontológusra és anatómusra alig; a katasztrófa-elméletben pedig nem egy tudománytörténeti korszak akkor időszerű – és valljuk meg: nem is egészen megalapozatlan – hipotézisét látja, hanem Cuvier „reakciós” magatartásának bizonyosságát. A valóság az, hogy Cuvier a 19. század első harmadának legnagyobb természettudósa; a származástannal szemben elfoglalt maradi álláspontja és istenes magatartása dacára természetesen haladó szellemű. Cuvier a maga korának zsenije, Lamarck az elkövetkező korszaké.

## *Második rész*

# *Lamarck és a lamarckizmus*



Aki 1744-től 1829-ig élt, az sok mindent megélt, világtörténelemben is, tudománytörténetben is. Amikor Lamarck született, javában dült az örökösödési háború, serdülőkorában a hétéves háború, aztán talmi csillogással élte végnapjait az ancien régime; élete derekán találja a francia forradalom, a napóleoni háborúk során öregszik meg, ősz fejjel még megéri XVIII. Lajos spanyol háborúját, egy év híján az 1830-as párizsi forradalmat. Mennyi hullámvész egyetlen hosszú emberi élet során! Birodalmak buknak és születnek, nagyhatalmi ábrándok omlanak porba, új nagyhatalom követeli osztályrészét: a polgárság. Európa térképe proteuszként változtatja arculatát, gazdasága, ipara, technikája és szelleme rohamosan fejlődik. Ha a 85 éves vak Lamarck ki tudná nyitni szemét, ugyan mire ismerne rá gyermekkorának Európájából? Gyárok nőttek ki a földből, gőzgépek végzik a megsokasodott igények kielégítését, üzemek, bányák, gőzmalmok és ipartelepek új életformát teremtenek, öntudatosult polgárság él az óriássá növekedett városokban. Rendezett utak kötik össze Európa egyik csücskét a másikkal, s híre jár, hogy Angliában Manchester és Liverpool között vaspályán lövontatás nélküli kocsik közlekednek szédületes, 40 kilométeres óránkénti sebességgel. Duzzad és dagad a tőke, s már hangját hallatja az új osztály, amelynek a picardiai kisnemes hajdan színét se látta: a munkásság. Ünnepezt szociológusok, mint Saint-Simon vagy Fourier, lázba hozzák az ifjúságot eszméjükkel: megszüntetni az osztályok közötti különbséget, egyenlő jogot és gazdasági lehetőséget adni mindenkinek . . .

Hát még a tudomány! Amikor Lamarck született, Linné még meg sem írta a *Philosophia Botanicá*t; Buffon, Condillac vagy Rousseau

nevét még senki sem ismerte, a filozófiában Wolff leibniziánus szór-  
szálhasogatása uralkodott, s a francia Akadémián – bármilyen hihe-  
tetlen – még 13 évig Fontenelle a legnagyobb tekintély, aki valamikor  
1683-ban vált híressé a világok többségéről írt könyvével. A vegytan-  
ban a flogiszton-elmélet számított haladó eszmének, s a newtoni fizika  
ekkor kezdett általánosan ismertté válni a kontinensen. A józan ész  
fölött Berkeley püspök szelleme lebegett, mint isten lelke a vizek fölött.

Aztán egyszerre minden megváltozott. Valami nyughatatlanság  
szállta meg az embereket, különösen a franciákat. Mindenki gondol-  
kodni akart, mindenkinek véleménye lett, hiába mondotta volt Bossuet  
püspök, hogy akinek véleménye van, az eretnek. Mintha csupa eret-  
nekből állna a világ, vagy legalábbis Párizs: Montesquieu, Diderot,  
d'Alembert, Condillac, Voltaire, Rousseau, Holbach veszedelmes  
eszméi behálózják a várost, az országot, az egész földrészt. Szabad-  
gondolkodó születik minden bokorban, a tételes tanok meginognak,  
materialista, deista és ateista eszmék terjednek el, új filozófia, új pszi-  
chológia, új erkölcsan, új tudomány születik.

Ebben a Párizsban telepszik meg a huszonöt éves Lamarck, s hatvan  
esztendőtt tölt itt. Közben? Közben megöregszik és meghal Linné, aki-  
nek „új” eszméin Lamarck botanikussá lett. Megöregszik és meghal  
Bernard de Jussieu, aki mellett a Jardin du Roi-ban a növénytan  
gyakorlatát elsajátította. Megöregszik és meghal Buffon, aki bevezette  
őt az Akadémiára. Meghal Voltaire és Rousseau, kihál a „francia  
felvilágosodás” egész nemzedéke. Meghal Lavoisier, aki új útra terelte  
a vegytant. Meghal Kant, aki új útra terelte a filozófiát. Lamarck  
ekkor még mindig csak hatvan éves, főműveit ezután fogja megalkotni.  
Kortársai: Cuvier, a természettudomány szigorú, de zseniális papája.  
Geoffroy Saint-Hilaire, a szenvedélyes örökifjú természetbúvár.  
Az ifjabbik Jussieu, a természetes növényteni rendszer tudatos meg-  
fogalmazója. Goethe, az autodidakta természetkutató. Humboldt, a  
nagy világjáró. Blumenbach, a „magister *Germaniae*”. Kiemeyer,  
Treviranus, Pallas, Meckel, Sprengel, Oken: a német „pretranszfor-  
misták”. Werner, Buch, Hutton, Deluc, Brongniart, a tudományos  
geológia megalapítói. Haüy, a kristályok szerkezetének megfejtője.  
Gauss, a matematika és csillagászat büszkesége. Laplace, az új kozmo-  
gónia megteremtője. Gall, az orvosi lélektan atyja. És amikor Lamarck  
1829-ben meghal, már javában dolgozik a következő ragyogó nem-  
zedék, amelynek kezén egzakt tudománnyá válik mindaz, ami az  
elődöknél épp hogy kibomlott csírájából: – Charles Lyell és Charles  
Darwin nemzedéke.

Nagy kortársak méltó kortársa volt Lamarck.

Az utókor értékelése sokat lefaragott érdemeiből, megnyírbálta tekintélyét, elvitatta igazi nagyságát. Hírnevét nem bántotta: Lamarck nevét mindenütt ismerik és megbecsüléssel illetik, a „lamarckizmus” azonban olyan jelszóvá vált, amelynek tartalma *meghamisított* lamarckizmus.

Ennek a könyvnek legfőbb célja az, hogy visszaállítsa Lamarck becsületét, rekonstruálja a *hamisítatlan* lamarckizmust.

Óvnom kell azonban az olvasót attól a tévedéstől, hogy a „lamarckizmust” akarom megvédeni a „darwinizmussal” vagy bármely más „izmussal” szemben. Erről szó sincs. Magát Lamarckot akarom megvédeni a torzításoktól, tanítását megtisztítani a hozzá tapadt tévedésektől. Mit *mondott* Lamarck és mit *nem mondott* – ezt adom elő, függetlenül attól, helyes volt-e, amit mondott vagy sem. Láttuk korábban, mennyi méltatlan torzítást művelt a tudománytörténet szinte valamennyi tudósával: Bonnet-ból, Buffonból, Goethéből, Kantból transzformistát csinált, holott egyikük sem volt az, Erasmus Darwin transzformizmusát lekicsinyelte, Cuvier-t megtette reakciónak a rekreációs elmélet miatt, amit sohasem hirdetett, s az ősember tagadása miatt, amit sohasem tagadott; a német „pretranszformistákat” és Diderot „transzformizmusát” túlértékelte, Gall pszichológiáját viszont aláértékelte, Humboldtot zseniként tisztelte, Sprengelt semmibe vette, Geoffroy progresszivitását túlbecsülte . . . és így tovább. Ez mind semmi ahhoz a torzításhoz képest, amiben Lamarckot részesítette. Botanikai és zoológiai érdemeiről megfeledkezett, származástani elméletét előbb agyonhallgatta, majd vitalista belemagyarázással megrontotta, pszichológiai rendszeréről nem vett tudomást, természetfilozófiáját balga képzelgésnek minősítette, vagy annyira meghamisította, hogy maga Lamarck nem ismerne rá. Tudománytörténeti tények ezek, a lamarckizmus értékétől függetlenül. A lamarckizmus alapeszméje – a fajok egymásból származtatása, a használat-nem-használat transzformatív szerepe, a külső körülmények és a megváltozott szükségletek fajmódosító hatása – éppen olyan maradandó természet-tudományos igazságnak látszik, mint a darwinizmus alapeszméje; a fajok módosulásának pusztán lamarcki magyarázata viszont éppen úgy elavult, mint a pusztán darwini magyarázat. Rég túlhaladott álláspont ma már akár a lamarcki „effort”-ban, akár a darwini „struggle fog life”-ban keresni a származástani egyedül üdvözítő megoldását. Vitatható, van-e egyáltalán bármi szerepe egyiknek is? Vitatható, de ez a vita nem tartozik a tudománytörténészre. Egyedül az

lehet a dolga, hogy tisztázza: mit tanított Lamarck? mit tettek hozzá tanításához hívei vagy ellenfelei? miként értékeli és értékelje működését a tudománytörténet? tanítása eredeti volt-e, vagy hasonló szellemű kutatók munkájának átvétele, továbbfejlesztése?

Az utolsó kérdésre az első részben tárgyaltak alapján máris megadhatom a választ. Lamarck műve tökéletesen eredeti alkotás. Az úgynevezett „pretranszformisták” közül egyetlenegy érdemli meg ezt a nevet: Erasmus Darwin. A többiek nagy részéről kimutattam, hogy nem volt transzformista (például Kant vagy Goethe, akiket Haeckel a származástan atyjának tekint), más részük itt-ott elejtett néhány szót arról, hogy a fajok talán mégsem olyan állandóak, mint Linné hitte; a fajfejlődés elméletét, törvényeit, magyarázatát, jelentőségét, következményeit, a természetes rendszert, az ember származását stb. stb. nem fejtette ki közülük senki. Lehet, hogy Buffon néhány mondata vagy Diderot egy-egy felcsillanó ötlete, Adanson növényteni elmélete vagy Cabanis vélekedése a környezet szerepéről hatással volt Lamarckra, de ez kevés ahhoz, hogy „a darwinizmus előfutárait” lássuk bennük. Erasmus Darwin az egyetlen, aki Lamarck előtt – s méghozzá teljesen „lamarckista” módon – valóban megadta a származástan legfőbb tételeit. Bizonyosra vehető azonban, hogy Lamarck nem ismerte Erasmus Darwin munkáját. Botanikai műveiben Lamarck nagyon részletesen beszámol mindenkiről, akinek tudományos munkáját jelentősnek tartja, de Erasmus Darwin nem szerepel a névsorban. S ez érthető is. A *Zoonomia* nem szigorú értelemben vett tudományos könyv, inkább laikusoknak szánt természetfilozófia elmélkedés és állattani-embertani kézikönyv; Lamarcknak semmi oka nem volt arra, hogy kézbe vegye. (Valószínűleg nem is tudott angolul. Láttuk, hogy Goethe sem hallott a *Zoonomiáról*, ami sokkal meglepőbb.)

Lamarck tehát teljesen a maga fejéből építette föl rendszerét, mint ahogy Erasmus Darwin is ugyanilyen önálló volt. Ketten együtt, illetve külön-külön ők ketten tekintendők Charles Darwin méltó elődjének, míg a többiek csak egy-egy szellemes ötletükkel, szerencsés megsejtésükkel érték el, hogy az utókor „pretranszformistaként” vagy a darwinizmus előfutaraként emlegeti őket.



## LAMARCK ÉLETE, MUNKÁSSÁGA, EGYÉNISÉGE

Észak-Franciaország egy piciny falujában, az alig 250 lelket számláló Bazentin-le-Petit-ben született 1744. augusztus 1-én *Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, chevalier de la Marck*.<sup>1</sup> A hosszú név előkelő származást árul el. Gondos kutatók valóban 700 évre visszamenőleg nyomon tudták követni a *de Monet* famíliát, amely az 1600-as években házasodott össze a *de la Marque*-családdal. E. T. Hamy kutatásai (*Les ancêtres de Lamarck*, 1907) azt is kiderítették, hogy az időközben alaposan elszegényedett lovagi család jórészt katonatisztekéből állt, tudósna vagy akár csak pallérozottabb elmének nyoma sincs köztük. Lamarck zsenialitását semmiféle genealógiai adat nem magyarázza.

<sup>1</sup> Lamarck életére vonatkozó adatok legkorábbi lelőhelye: *de Blainville—Maupied: Histoire des Sciences de l'Organisation*, 1847, III. kot. 335 kk. Blainville meg személyesen ismerte Lamarckot és körülményeit. Forrásul saját emlékein kívül csupán *Geoffroy*, *Latreille* és *Cuvier* emlékbeszédeit használhatta fel (utóbbiba beledolgozva a Lamarck lányától és fiától nyert életrajzi adatok). A későbbi életrajzi kutatás csak egészen jelentéktelen adatokkal gazdagíthatta Lamarck élettörténetét (így pl. E. T. Hamy felkutatta Lamarck őseit, vagy M. Landrieu a katonáskodásával kapcsolatos körülményeket) a nagy Lamarck-monográfiák szinte szó szerint követik Blainville-t – okosabbat nem is tehetnek. Ezek:

Ch. Martins: *Un naturaliste philosophe: Lamarck, sa vie, son oeuvre*. Megjelent a *Revue des Deux-Mondes*-ban és a *Philosophie zoologique* III. kiadásának bevezetéseként, 1873.

A. S. Packard: *Lamarck, the founder of evolution*. New York, 1901. (Ehhez nem sikerült hozzájutnom.)

M. Landrieu: *Lamarck, le fondateur du transformisme*. Paris, 1909. (Legalaposabb valamennyi közt.)

G. Revault d'Allonnes: *Lamarck, choix de textes et introduction*. Paris, 1910.

F. Kühner: *Lamarck, die Lehre vom Leben*. Jena, 1913.

A Lamarckról szóló nagyobb értekezésekben (pl. Brunelle, 1957, Gullispie, 1959, Poljakov, 1959) új életrajzi adat nincs.

Anyagi gondokkal küszködő apja papnak szánta sovány és beteges tizenegyedik gyerekeit. Lamarck nem érzett hivatást a papi pálya iránt. Őseinek katonai dicsőségére vágyott, apja ezzel mit sem törődve a jezsuiták amiens-i kollégiumába küldte. Korának megfelelő nevelésben részesült itt, főként filozófiát, matematikát és fizikát tanult, leíró természettudományból semmit.

Apjának hirtelen halála 1761-ben megvalósíthatóvá tette régi vágyát. Vesztfáliában ekkor dúlt a hétéves háború. Lamarck egy rossz ló hátán odaüget, felajánlja önkéntes szolgálatait. A parancsnok szállására küldi az alig tizenhét éves, beteges képű, sovány gyereket. Másnap ütközetre kerül sor, a parancsnok meglepetten látja az ifjút az elsőkhöz harcolni. Az ütközetet elvesztik. Szétverik azt a csoportot is, amelyikben Lamarck küzd. Mindössze 14 katona marad életben – vagy a helyszínen –, tiszt egy sem. A katonák megkérik a fiatal diákot, vegye át a parancsnokságot. A hadsereg visszavonul, róluk megfedkeznek. A katonák önkéntes visszavonulást javasolnak, de Lamarck kiadja a rendelkezést: kitartani, ha belepusztulnak is. Szerencsére a parancsnok észreveszi szorult helyzetüket, futárt küld értük, nagy nehezen sikerül az ellenséges gyűrűből kimenekülniük. A parancsnoknak annyira megtetszik Lamarck hősiessége (ami valójában inkább fiatalos tapasztalatlansággal párosult vakmerőség lehetett, mint hősiesség), hogy a marsall elé viszi: kitüntetést kap és két hét múlva hadnaggyá nevezik ki.<sup>2</sup>

Legalábbis így tartja a családi legenda. Valami igazság lehet benne, Landrieu ugyanis ellenőrizte az adatokat: az ütközet valóban akkor s úgy zajlott, Lamarck tisztí kinevezése pedig közvetlenül az ütközet utánról datálódik.

Mintegy hat évig tartott Lamarck katonai „karrierje”, a nyitányhoz hasonló kalandok nélkül. Unalmas garnizon-élet, végeérhetetlen vidéki táborozások, kisvárosi tespedés. Tán öt évet töltött ebből Provence-ban, itt szerette meg a növényeket. Puszta unaloműzésből adta fejét botanizálásra, autodidakta módon. Közben a nyakán krónikus kelevény lépett fel, amelyet nem tudtak meggyógyítani; alkalom ez arra, hogy kikérje obsit-levelét. Párizsba ment, Tenon megoperálta, a gennyedés megszűnt, csak a műtési hegek maradtak vissza a nyakán.

1767-ben telepszik le Párizsban. Szerény katonai nyugdíjából nem

<sup>2</sup> A történetet Lamarck fia írta meg, a Cuvier emlékbeszéde számára készült „életrajzi levélben” (amelyet Revault d’Allones egészében közöl): egy másik „életrajzi levélben” Lamarck leánya tájékoztatta Cuvier-t apja életkorulmányeiről.



LAMARCK.  
THÉVENIN' FESTMÉNYE, 1802.



LAMARCK.  
BOILLY METSZETE, TARDIEU FESTMÉNYE NYOMÁN, 1821.

tudván megélni, könyvelő lesz egy párizsi bankban. Érdeklődése a természettudományok felé vonzza, azért beiratkozik az orvosi egyetemre, és hallgatja a Királyi Fűvészkert botanikai előadásait. Itt ismerkedett meg a Jussieu-családdal.

Az agg Bernard de Jussieu-től már nem sokat tanulhatott: ez a kitűnő ember rövidesen búskomorságba esett és teljesen visszavonult. Unokaöccse azonban, Laurent-Antoine de Jussieu, aki alig három évvel fiatalabb Lamarcknál, már készül átvenni nagybátyja szellemi örökét; Lamarck feltűnően gyors botanikai előhaladása alig képzelhető másként, mint hogy a két tehetséges ifjú versengve sajátította el mindazt, amit e korban a botanikában tanulni lehetett. S ez nem volt kevés, hiszen Linné hatása éppen ekkor bontakozott ki teljes szélességében. Ekkor vált divattá a botanizálás műkedvelők közt is, s kezdetben Lamarck is műkedvelő. Ugyanígy Rousseau is, aki ez idő tájt nagyon népszerű, s mint amatőr botanikus sok ember érdeklődését fordította a növényvilág felé. Akkoriban, amikor Lamarck a Fűvészkertben gyűjtötte adatait, Rousseau Párizsban tartózkodott; nem lehetetlen, hogy az ifjú Lamarck és az agg Rousseau találkoztak egymással. Bourguin szerint, aki ezt a lehetőséget felveti (1863), ez a találkozás döntő lehetett Lamarck sorsára. Tény, hogy ebben az időben Lamarck otthagyta a könyvelést, abbahagyta orvosi tanulmányait, szakított a zenével is, amit korábban szintén kedvelt, érdeklődését pusztán a természet kutatása kötötte le. És tény az is, hogy későbbi filozófiájának két alapvető gondolata, a természetes rendszer és a körülmények döntő szerepe, egyrészt Jussieu, másrészt Rousseau hatását mutatja.

A műkedvelő hamarosan szakemberré vált. 1778-ban Lamarck kiadta első művét, a háromkötetes *Flore Française*-t: Franciaország növényvilágának monográfiáját. Állítólag hat hónap alatt írta könyvét, mintegy fogadásból: olyan növény-meghatározási módszert akart bevezetni, amely laikusok számára is könnyen használható. Műve kedvező fogadtatásra talált, egy évszázadon át a francia növényvilág egyik legfőbb kézikönyve maradt, 1805-ben négykötetesre, 1815-ben hatkötetesre bővült.

Lamarck neve egy csapásra ismertté és elismertté lett. Buffon lelkes méltatásának köszönhető, hogy Lamarckot már a következő évben (1779) a francia Akadémia tagjává választják. Rendkívül figyelemre méltó tény ez. Az ismeretlenség homályából feltűnik egy fiatalember, nemrég még katona, aztán műkedvelő botanikus, s íme: egyetlen könyvével a legmagasabb megtiszteltetést nyeri el. Az akadémiai

tagok száma akkoriban még a mainál is korlátozottabb volt. Buffon személyesen szállt síkra, hogy a nem is első helyen jelölt Lamarck kapja az akadémiai címet (egyelőre csak címet, jövedelem nélkül); hogy a nagyhatalmú természettudós ennyire felkarolta ismeretlen kollégáját, az főként Linné iránti ellenszenvének köszönhető. Tudjuk, hogy Buffon elutasította Linné rendszertani felfogását, a növények és állatok „egyedi” leírását tartotta célszerűnek; ezt méltányolta Lamarck művében. Buffon nagyszerű stílusza volt, ami Lamarckról – különösen a kezdő Lamarckról – nem mondható. Haüy vállalta, hogy átszilárdítja a dőcögösen megírt Bevezetést; Buffon az így „tisztába tett” könyvet a király nyomdájában költségmentesen nyomatta ki, a példányok jövedelme a szerzőt illette. Bizonyos, hogy ez volt Lamarck életének legjobb üzlete.

Az öreg Buffon nagyon megkedvelhette ifjú kollégáját, mert amikor 1781-ben tanulmányútra küldte fiát, útítársul adta mellé Lamarckot. Királyi megbízással utazott Lamarck, mint a Fűvészkert és Természettudományi Gyűjtemény (Cabinet) munkatársa, azzal a feladattal, hogy járja be Európa fűvészkertjeit, múzeumait, növénygyűjteményeit, bányáit, szerezzen friss anyagot a királyi gyűjtemény számára. Két éven át utazgatott a két fiatal természettudós mindenfelé, bejárták Hollandiát, Franciaországot, Németországot, Ausztriát, sőt Magyarországot is. Tapasztalatot gyűjtöttek, ritka növényekkel és ásványokkal gazdagították a hazai múzeumot, hegyeket másztak meg s lekúsztak a bányák mélyébe, ismerkedtek a kor nevesebb tudósaival – amint ez akkoriban szokásos volt.

A szépen induló tanulmányút a második évben félbeszakadt, mert a túlságosan gazdag, gögös ifjú gróf féltékeny lett akadémikus kísérőjére, s oly lealázóan kezdett viselkedni vele, hogy társasútjuk lehetlenné vált. Lamarck visszatért Párizsba, szerény jövedelmű állást vállalt a Fűvészkertben, mint a tudományos gyűjtemény őre, s belevetette magát a tudományos munkába. Az előzőhöz fogható tanulmányútra nem nyílt többé alkalma, de apróbb utazásokat tett még élete folyamán: egy-egy elejtett megjegyzéséből tudjuk, hogy geológiai tapasztalatait az Alpokban végzett kirándulásain szerezte, és többször járt a tenger partján.

Első és utolsó alkalom volt Lamarck életében, hogy a szerencse – Buffon gróf személyében – a hóna alá nyúlt. Ez a szerencse meghozta hírnevét, akadémiai címét, könyvének előnyös kiadását, az értékes tanulmányutat – aztán mindörökre elhagyta őt. Buffon gróf elhidegült tőle, más magasrangú pártfogója soha nem volt. 1780-ban az Akadé-

miára benyújtott egy pályaművet afizikai tényezők okairól; kedvezőtlenül fogadták, kiadására nem is került sor, csak tizenhárom évvel később. Panckoucke kiadótól megbízást kapott, hogy a Diderot-d'Alembert-féle nagy Enciklopédia természettudományi kiegészítő sorozatához írja meg a növényteni köteteket: így született a *Dictionnaire de Botanique* (Növényteni lexikon) 8 kötete, és a 9 kötetes *Illustration des Genres* (A nemek ábrázolása). Tekintélyes tiszteletdíjat kapott ugyan érte, ám ennek nagy része ráment az anyaggyűjtésre és a 900 nagyszerű ábra megrajzoltatására. Bár ebben a munkájában Lamarck – jobb híján – Linné rendszertanát alkalmazza, a bevezetésben olyan elítélő kritikát gyakorol felette, hogy a linneánus botanikusok nyílt ellenfelüket látják benne, és heves támadásokban részesítik, a Linné gyűjteményét felvásárló Sir James Edward Smith orvos-botanikus szenvedélyesen becsmérő írást ad ki ellene. Növényteni munkájával párhuzamosan kémiai és fizikai tanulmányokat ír, amelyek – főként az akadémikusok körében – élénk visszatetszést keltenek, és – pedig, bármilyen furcsa, nem újszerűségük, hanem elavultságuk miatt. Több mint száz évvel korábban Descartes-nak legfőbb becsvégya az volt, hogy a jezsuiták méltánylását kiérdemelje és hivatalos tananyaggá válják; életében ezt nem érhetette el, halála után azonban annyira igen, hogy Lamarck a jezsuiták amiens-i kollégiumában még teljesen Descartes szellemében tanulta a fizikát és kémiát, jöllehet azóta Maupertuis és Voltaire jóvoltából Franciaországban is széltében elterjedt Newton fizikája, Lamarck kortársai közt pedig a vegytannak és fizikának új hőszeai voltak – például Lavoisier vagy Laplace. A fejlődéstan hőszeai nem vett tudomást erről a fejlődésről, s így, bár dolgozataiban sok megkapó gondolat akad, indokolt volt a kortársak fejcsóválása: önfejű fantasztát láttak benne, ő pedig kezdte úgy érezni, hogy senki sem érti meg, mindenki ellene fordul. Anyagi gondok is egyre inkább szorongatták. Már hatgyermekes családapa volt, mikor még mindig a Fűvészkert őrének nyomorúságos 1000 frankjából tengette életét – s ez a hitvány jövedelem is nagy veszélyben forgott. Buffon halála után la Billarderie lett a Fűvészkert intendánsa, aki egyszerűen el akarta őt bocsátani állásából, mint hasznavehetetlent; utóda, Bernardin de Saint-Pierre – romantikus regényíró és regényes természetfilozófus, aki szerint isten azért teremtette feketének a bolhát, hogy a fehér bőrön könnyebb legyen megfogni – beérte volna azzal, hogy vidékre helyezi. Az időközben kitört forradalom megóvta ettől Lamarckot, de még nehéz napok vártak rá. Nem nemesi származása miatt (mint gondolni lehetne), hiszen hétszilvafás nemességéből

Lamarcknak nem volt más „haszna”, mint a lovagi cím; nyomorúságos helyzetén a forradalom gazdaságilag is, társadalmilag is csak javíthatott. Nem is volt ezen a téren semmi hiba, a származásra oly kényes kormányzat sohasem kifogásolta Lamarck személyét –, hanem a forradalmi államtanács fölöslegesnek ítélte a „királyi” fűvészkertet, s ezzel állása ismét bizonytalanná vált. Két terjedelmes memorandum-ban bizonyította be Lamarck, hogy a Fűvészkert fontos oktatási intézmény, és kellő fejlesztéssel kulturális szerepét fokozni lehet, egyúttal kidolgozta a természetrajzi oktatás modern tervezetét. Memorandumait kedvezően fogadták, s ezek alapján 1790-ben megkapta a természetrajz professzora (professeur d'Histoire naturelle) címet – egyelőre csak a címet, mert a *Muséum d'Histoire naturelle* (Természetrajzi muzeum) megalapítása és az ő tényleges tanári kinevezése még néhány évig váratott magára. A forradalom első éveiben ennél sürgősebb tennivalók is akadtak. Egyelőre csak annyit ért el Lamarck, hogy állásában meghagyták, sőt fizetését 1800 frankra emelték. Bent lakott már a Muséum épületében, Buffon hajdani lakrészében, a második emeleten, a mai rue Buffon és rue Geoffroy Saint-Hilaire sarkán – itt élt élete végéig.

1793-ban a Konvent vette kezébe a felsőoktatás ügyét s egy csapásra megváltoztatott mindent. A „királyi” fűvészkertet egyszerűen Fűvészkertté alakítja – máig is a *Jardin des Plantes* nevet viseli –, nagy költségvetéssel új intézményeket létesít, a diákoknak fizetést ad (a orvosoknak például évi 1200 frankot), a professzorok fizetését 5000 frankban állapítja meg. Főiskolai jelleggel megalapítja a *Muséum d'Histoire naturelle*-t és kinevezi tizenkét tanárát; igazgatóvá az anatómus-mineralógus Daubentont, Buffon hajdani munkatársát, a természet-tudósok nesztorát. Lamarck is ott van a tizenkét tanár közt, de meglepő módon nem a növényteni tanszéken, hanem az egyik állattanin. A növénytant Jussieu tanítja (aki Daubenton halálakor, 1800-ban átveszi az intézet irányítását), mellette Desfontaines és Thouin. Az állattant a huszonnégy éves Geoffroy Saint-Hilaire-re bízák, aki ugyan eddig ásványtannal foglalkozott, de erre a tanszékre méltóbb nála Haüy, a kristálytan megteremtője, a geológiaiira pedig Dolomieu, a kitűnő mineralógus, akivel majd együtt megy az egyiptomi expedícióra. Az állattani tanszéken is többen osztoznak: Geoffroy csak az emlősöket és madarakat adja elő, a csillogó karrierű Lacépède vállalja a halakat és hüllőket (eddig is ezekkel foglalkozott Buffon mellett, aki szerette a munka nehezét másra bízni); Lamarckra a férgek és rovarok alig ismert világa marad, amiből hamarosan a gerinctelenek hatalmas



birodalmának tíz osztályát teremti meg. A vegytant Fourcroy és Vauquelin tanítják, a tragikus sorsú Lavoisier munkatársai, akik érthető kicsinyléssel fogadják Lamarck alkímista-ízű fejtegetéseit a flogiszonról – de becsülik benne a biológust. Az összehasonlító anatómiát előbb az oreg Mertud adja elő, később Cuvier.

Ilyen tanári kar mellett érthető, ha fejlődésnek indult a Muséum. A teljesen elszegényedett állattár, a pusztuló herbárium és fuvézs kert új életre kelt a Hollandián át szállított javai és borneói szerzeményekkel. „Amit 93-ban megálmodtak és papíron kiterveltek, 94 decemberében megvalósul: a Muséum a tudományok hatalmas, önkormányzatú köztársaságává lesz.”<sup>3</sup>

Akárki eszelte ki, jól számított, amikor Lamarckra bízta a „vértelen állatokat” – ahogyan akkor Arisztotelész nyomán a gerincteleneket nevezték. Ötven éves volt Lamarck a Muséum meglakulásakor. Egészen járatlan az állattanban nem lehetett, ezt bizonyítja az a javaslata, amelyet éppen 1795-ben nyújtott be: hogy nyolc kötetben megírná a *Système de la Nature*-t, Linné elavult Rendszertanának modern mását; ebből öt kötet tárgyalná az állatok világát. Annyi zoológiai jártassága mégis, hogy egyetemi előadásait nyomban megkezdhetné: egy évi haladékokat kér, az 1795-ös esztendőit arra szánja, hogy határtalan munkabíráásával elsajátítsa mindazt, amit a „vértelen állatokról” tudni lehet. Közben folytatja növényteni lexikonát, s most adja ki sorozatosan azokat a fizikai, kémiai és biológiai tanulmányokat, amelyekben évek óta dolgozik: a fizikai jelenségek okairól szóló két kötetet s ennek folytatásaként Lavoisier „pneumatikus elméletének” visszautasítását, majd akadémiai előadásainak gyűjteményét az oldódás okairól, égésről, színekről, élő test organizációjáról s hasonlókról. 1792-ben lapot indított volt *Journal d'Histoire naturelle* címen; az alig két esztendeig élő folyóiratban nem kevesebb, mint huszonhárom tanulmány jelent meg az ő tollából, főként fizikai, kémiai, geológiai és meteorológiai témáról – ezeket is beledolgozza sorra megjelenő köteteibe. És 1796. április 30-án<sup>4</sup> megkezdte egyetemi előadásait a Muséum állattani tanszékén a gerinctelenekről.

<sup>3</sup> *Michelet: Histoire de la Révolution française*-ból idézi L. Brunelle Lamarck, pages choisies, Paris, Éd. sociales, 1957. 22.

<sup>4</sup> *Martins* és utána több szerző 1794-re teszi ezt a dátumot. *Blainville* (1 m. III. 348) és *Revault d'Allonnes* (1 m. 18) szerint azonban 1796. apr. 30 a pontos datum. Átvesszem ezt az adatot, mert az előzmények valószínűsítik, megjegyzem azonban, hogy maga Lamarck a *Philosophie zoologique* I. 5. fejezetében arról ír, hogy 1795 közepe előtt már megkezdte állattani előadásait a Muséumban – tehát vagy 1794-ben, vagy 1795 tavaszán. (Ld. Kroner-kiadás 40.)

Anyagi helyzete úgy látszik továbbra is nyomasztó marad: 1798-ban ugyanis megvételre ajánlja fel kagylógyűjteményét. A gyűjteményt 33 000 frankra értékelik – és nem veszik meg, mert az állam anyagi helyzete legalább annyira súlyos, mint Lamarcké. 1799-ben új vállalkozásra szánja magát: a Meteorológiai Évkönyvek kiadására. Régi szenvedélye Lamarcknak az időjárás egzakt vizsgálata és a prognózis felállítása. A sorozatnak évente egy-egy kötete jelenik meg tíz esztendőn át. (*Annales météorologiques*, 1800–1810.) Inkább népszerű, mint tudományos tájékoztató, földművesek, utazók, orvosok és más érdeklődők számára. Ismerteti a meteorológia alapelveit, a barométer használatát, az időjárás előrejelzésének tudományos és tapasztalati módszerét. Amolyan kalendárium-féle, sok hasznos tanáccsal. Egyetlen műve Lamarcknak, amely nem a jövőhöz szól, hanem a jelenhez, kevésbé a tudósok és szakértők, inkább a laikusok számára. Érthető, hogy összes művei közül leginkább ebből húzott anyagi hasznot – de talán az anyagi haszonnál nagyobb erkölcsi kára származott éppen ebből a művéből: kortársai ezért tartották felületes tudósnak, Goethe egyedül ezt a munkáját ismerte s ezért nem érdeklődött természetfilozófiája iránt. Arago onéletrajza megőrizte számunkra azt a kínos jelenetet, amelynek során Napóleon ráncbaszedte az idős tudóst. 1809-ben történt ez, az Institut nyilvános fogadásán. Lamarck újonnan megjelent könyvét, a *Philosophie zoologique*-ot nyújtotta át a császárnak, aki ráripakodott: „Mi ez? Az on ostoba *Meteorológiája*, amellyel meggyalázza öreg napjait? Foglalkozzék inkább természettudománnyal, akkor szívesen fogadom a könyveit. Csak fehér hajára való tekintettel veszem át ezt a művét. Fogja!” – és átadta a könyvet szárnysegédjének. Szegény Lamarck hiába próbált kozbeszólni, hogy „de hisz ez éppen természettudományos munka”, a császár faképnél hagyta s az öreg tudósnak könnyű szokott szemébe.<sup>5</sup> Napóleon haragja híven tükrözi a kortársak ellenszenvét a Meteorológiai évkönyvekkel szemben, pedig Lamarck – mint leánya leírja – megszállottan hitt abban, hogy gondosan gyűjtött megfigyelések segítségével tudományosan meg lehet jósolni az időjárást: nem „kaland” volt részéről a meteorológiai kutatás (noha kortársai annak tekintették), hanem egy olyan tudományág anticipálása, amely az akkori eszközökkel még nem hozhatott szilárdabb eredményeket, de tudományos elveiben ugyanannyira jogosult volt, mint ma.

Időközben azonban döntő változás ment végbe Lamarck természet-

<sup>5</sup> Arago onéletrajza alapján közli Revault d'Allonnes, 20.

tudományos felfogásában; ezt a változást tükrözik állattani, földtani, őslénytani és természetfilozófiai művei.

Állattani előadásaiiban Lamarck eleinte Linné rendszerét tartotta szem előtt, akárcsak a növénytanban, noha bőséges kifogásait és elégedetlenségét percig sem titkolta. A gerinctelenek világában ez az elégedetlenség még sokkal indokoltabb, mint a gerincesekében: Linné tudvalevőleg mindössze két osztályba sorolta a gerincteleneket, a rovarok és a férgek osztályába, s így a legkülönbélebb nemek és fajok differenciálatlanul vegyültek össze egymással. Lamarck eredetiségére és bátorságára vall, hogy először is bevezette a *gerinctelen* és *gerinces* elnevezéseket s ezzel végérvényesen megadta ennek a két egymástól döntően különböző állatkategóriának lényegi elhatárolását; továbbá a gerinctelenek egy évi tanulmányozása után 1796-ban nem a Linné-féle két osztályba sorolva tárgyalta a gerincteleneket, hanem öt osztályban: 1. lágytestűek (mollusca), 2. rovarok (insecta), 3. férgek (vermes), 4. tüskésbőrűek (echinodermata) és 5. polipok. Fenntartotta azonban – és még igen sokáig fenntartotta – a linnaeusi sorrendet (elől a magasabbrendűek, utána az alacsonyabbrendűek), továbbá a fixizmus eszméjét. Az elkövetkező években fokozatosan tovább tágította a gerinctelenek kategóriáit: elkülönítette előbb a sugárállatokat, aztán a rákokat, a hártáásszárnyúakat, a gyűrűsférgeket s végül az infuzóriumokat, úgyhogy utoljára 10 osztályba sorolta a gerincteleneket. E gondos kutató- és osztályozómunka során érlelődött meg benne az a meggyőződés, hogy az állatvilág hierarchiája a *származás* következménye, éspedig oly módon, hogy kezdetben voltak az egyszerűbb organizációjú alacsonyabbrendű lények, amelyekből fokozatosan fejlődtek ki a bonyolultabb szervezetű magasabbrendű lények. Az állatvilágban eszerint egy *gradációs sor* mutatható ki, egy összefüggő *láncolat*, amely nemcsak az egyes kategóriák egymás alá rendeltségét fejezi ki, hanem törvényszerű leszármazási rendjét is. Az egyes fajok nem egy időben teremődtek, hanem fokozatos fejlődéssel egymásból – a magasabbrendűek az alacsonyabbrendűekből – jöttek létre, következésképpen a *faj* nem állandó fogalom, hanem átmeneti állapot, amely a rokonsági foknak aktuális kifejezője; a *természetes rendszerben* az állatok nem fölülről lefelé (embertől féregig) helyezkednek el, hanem éppen megfordítva: alulról fölfelé, az egysejtű infuzóriumtól az emberig, a természet rendjének megfelelően. A természet nem fajokat teremtett, hanem törvényeket, amelyek a maguk szükségszerű és mechanikus módján működve sorra létrehozták a fajokat; ennek a folyamatnak hosszmetsete az állatok fejlődési sora (*chaîne animale*), aktuális kereszt-

metszete pedig az osztály-rend-nem-faj kategóriáinak látszólag változatlan rendszere, amely azonban csak azért látszik változatatlannak, mert mi egy adott pillanat mozdulatlanságában szemléljük.

Amikor Lamarck erre a belátásra jutott, akkor vált transzformistává. Landrieu meggyőző elemzése bebizonyítja, hogy 1797-ben Lamarck még nem volt transzformista, 1800-ban már az volt, tehát a döntő átalakulás a 18. század utolsó éveiben zajlott le benne.<sup>6</sup> 1800. május 11-én (a forradalmi időszámítás szerint VIII. év floréal 21) hirdette először a transzformizmus eszméit.

Van valami szimbolikus abban, hogy az a gondolat, amely lázban tartotta az egész 19. századot, s talán a század legnagyobb tudományelméleti vívmánya, a század első esztendejének tavaszán született.

Lamarck ekkor ötvenhat éves.

Evolucionista gondolatait nem csupán az állatok vizsgálata sugallta, hanem geológiai megfontolás is. A lamarckizmusra mindvégig rányomja bélyegét az, hogy szerzője a földfelszín módosulásaiból s ezeknek a szerves lényekre kifejtett módosító hatásából indult ki. 1799-ben egy dolgozatot közölt a tengernek a fossziliákra gyakorolt hatásáról, s az 1802-ben megjelent *Hydrogéologie* mintegy előkészítése az evolucionista tanoknak: azt a határtalan lehetőséget mutatja meg, amit a geológiai és klimatikus tényezők a szerves világ számára jelentenek. A környezeti hatásnak ez a szerepe végigkíséri a lamarckizmus fejlődését a zoológiai és természetfilozófiai munkákban, ebben a szellemben írja értekezését a Párizs környéki kőületekről 1806-ban.

Egyetemi előadásait Lamarck minden évben egy különleges évadnyitóval kezdi (*Discours d'Ouverture*), amely az évi anyag gerincét alkotja, s azt az elvi alapvetést tartalmazza, amelyre a további fejtegetések támaszkodnak.<sup>7</sup> Az 1800-as esztendő Évadnyitó Előadásában (*Discours d'Ouverture de Zoologie de l'An VIII*) tárta Lamarck először hallgatósága elé a transzformizmus eszméit. Ugyanez az előadás rövidesen nyomtatásban is megjelent, mint a *Gerinctelenek rendszertanának* bevezetése, a transzformizmus első írásbeli közlése tehát 1801-ből való. A *Gerinctelenek rendszertana* (*Système des Animaux sans Vertèbres*, 1801, nem tévesztendő össze a későbbi hétkötetes *Gerinctelenek természetrajzával*) rövidesen németül is megjelent, így Lamarck eszméi már a *Philosophie zoologique* előtt mintegy nemzetközi fórum elé kerültek.

<sup>6</sup> Landrieu, 297.

<sup>7</sup> A *Discours d'Ouverture*-ok eredeti példányai majdnem mind elvesztek, csak mutatóba maradt belőlük egy-egy. Ezek alapján újra kiadta valamennyit A. Giard 1907-ben.

Ebben az időben Lamarck azzal a gondolattal foglalkozik, hogy *Biologie* címen nagy összefoglaló munkát ír az élőlények világáról: a külvilág hatásáról, az állatok fejlődéséről, élettanáról és lélektanáról, a természetfilozófia alapeszméiről. A *biológia* szót ekkor alkotta. Tervét azonban nem valósította meg: talán azért nem, mert ugyanekkor (1802) jelent meg Treviranus *Biológiája*, aki vele egyidejűleg alkotta meg és dobta köztudatba ugyanezt a kifejezést. A tervezet anyagának egy része az *Hydrogéologie*-ba került (1802), más része a *Philosophie zoologique* előfutárának tekinthető *Recherches sur l'Organisation des Corps vivans*-ba (Az élőlények szerveződésének kutatása, 1802), amelyben megtalálható Lamarck természetfilozófiájának alapvetése, egész későbbi rendszerének csírája.

Az 1803-as *Évadnyitó előadás* a fajok lényegével és jelentőségével foglalkozik – egészen más módon, mint ahogyan 1791-ben írt volt Lamarck a faj fogalmáról. Itt már nincs szó fixizmusról, fajok állandóságáról, ellenkezőleg: a faj fogalmát időlegesnek és viszonylagosnak minősíti.

Számtalan dolgozat, tanulmány, kisebb és nagyobb értekezés után 1809-ben megjelenik Lamarck főműve, a kétkötetes *Philosophie zoologique*, az „Állattani bölcselet”, amelynek értelemszerű magyar címe ez lenne: *Természetfilozófia*. Tartalmazza a transzformizmus tételes kifejtését és bizonyítását, az állatok természetes rendszerének vázlatát, az élettan és lélektan alapelemeit.<sup>8</sup>

1814-ben Lamarck hetven éves. Közel fél évszázadot szentelt a tudománynak, az utolsó 25 esztendőben 40 kötetnyi könyvet adott ki, tömérdek előadást tartott. Azt hinné az ember, most már visszavonul a tanítástól, tudományos munkától. De nem. Ereje teljében van, továbbra is tartja előadásait, írja cikkeit, eljár az Akadémia üléseire. S hetven éves fejjel belefog egy hatalmas munkába: megírja a gerinctelenek részletes természetrajzát.

Jóval előbb, még a forradalom alatt kifejtette volt egy memorandumában, hogy szükség volna olyan francia nyelvű rendszertanra, amely felfrissítené és kiegészítené Linné elavult és vaskos hibákkal terhelt

<sup>8</sup> Az I. kiadás megmaradt példányait bocsátották ki 1830-ban új címlappal, mint II. kiadást. A III. kiadást Charles Martins rendezte sajtó alá az említett éltanai bevezetéssel 1873-ban, ebből készítette a német fordítást A. Lang 1876-ban, új kiadása 1903-ban. Az I. rész évszám nélkül (valószínűleg 1908-ban) megjelent a Kroners Volksausgabe sorozatban H. Schmidt új fordításában, Ernst Haeckel előszavával és függelékével. IV. francia kiadás 1909-ben. Az Előszó és a VII. fejezet megjelent Haner Viktor magyar fordításában 1914-ben, mint a Darwin-könyvtár 6. száma. Angol fordítás: 1914, orosz fordítás: 1955.

*Systema Naturae*ját. Vállalná, hogy 7 év alatt 8 kötetben megírja a *Système de la Nature*-t. Memorandumára azonban nem kapott választ, a munka elmaradt. Jobb is, hiszen abban az időben Lamarck még nem volt „lamarckista”, műve önmagához képest elavult lenne. Most azonban, 20 évvel később, meg akarja valósítani a tervnek a gerinctelenekre vonatkozó részét. Hozzáfog, 7 év alatt 7 kötetben megírja a *Gerinctelenek természetrajzát*. (*Histoire naturelle des Animaux sans Vertèbres*, I–VII. 1815–1822.)<sup>9</sup> Hat kötetet a részletes rendszertannak szán, immár fejlődéstani sorrendben, a természetes rendszer szellemében ismertetve az állatokat; az első kötet majdnem teljes egészében a természetfilozófiai *Bevezetés* (*Introduction*), amely a már korábról ismert transzformista nézetek mellett részletesen tartalmazza Lamarck *lélektani rendszerét*.

1818-ban kezd gyengülni Lamarck látása. 1820-ban mindkét szemére teljesen magvakul. Egészségi állapota egyébként kifogástalan, nyugalma és kedélye is a régi. Vaksága meggátolja egyetemi előadásainak folytatásában, de nem gátolja abban, hogy az *Histoire naturelle* utolsó köteteit tollba mondja leányának, Rosalie-nak.

S még ez sem az utolsó könyve. 1817–18-ban számos cikket írt Déterville új természetrajzi enciklopédiájába, ezeknek felhasználásával mondja tollba az *Emberi ismeretek elemzését* (*Système analytique des Connaissances positives de l'Homme*, 1820). Méltó hatyúdála ez a könyv, egész természetfilozófiájának, transzformista tanításának és lélektani rendszerének összefoglalása. Nem földtanról szól és nem növénytanról, nem is a gerinctelen állatokról, hanem az emberről, a természetről és a társadalomról, a fejlődés eszméjéről.<sup>10</sup>

1829. december 18-án halt meg Lamarck, 85 éves korában. A montparnasse-i temetőben temették el. Sírjánál az Akadémia nevében Latreille, barátai és kollégái nevében Geoffroy Saint-Hilaire mondott gyászbeszédet.

### *Egyénisége, emléke*

Magánéletéről meglepően keveset tudunk. Háromszor vagy négyszer nősült, mindannyiszor özvegyen maradt. Hét vagy nyolc gyermeke volt, három fiatalon meghalt, a többit gondosan nevelte, iskoláztatta. Mindig szegény volt, ami nem csoda: tollával tartotta el kiterjedt

<sup>9</sup> II. kiadása H. Milne-Edwards és G. P. Deshayes kiegészítéseivel 11 kötet, 1835–45.

<sup>10</sup> Oroszul megjelent 1899-ben és 1959-ben.

családját, s a tudományos könyvekkel akkoriban sem lehetett sok pénzt keresni. Nyolcvan éves korában a szegénység arra kényszerítette, hogy eladja hatalmas növénygyűjteményét.<sup>11</sup> Látásának elvesztése után is sokáig eljárt az Institut és az Akadémia üléseire, sőt a Muséum tanári üléseire akkor is átsétált, amikor a házból már nem mozdult ki, – nyilván a szerény díjazásért, amit megjelenésükért a tanárok kaptak.

Vakságának tíz esztendejében két leánya ápolta hűségesen. Rosalie hordja a könyveket a könyvtárból, felolvas, diktálás után ír, javítja a kefelevonatokat, nagy hozzáértéssel rendezi sajtó alá az utolsó köteteket. Cornélie végzi a házi munkát, az „anyai” gondoskodást, szükség esetén ő nyújtja a lelki vigaszt, ő táplálja az aggastyánban a jövőbe vetett hitet: ha a kortársak meg is feledkeztek róla, az utókor emlékezni fog rá. Sétáira elkíséri, majd az utolsó három esztendőben el sem mozdul betegágya mellől.

Egyéniségéről majdnem olyan keveset tudunk, mint magánéletéről. Rendkívül szorgalmas volt, pontos, megbízható. Csak a tudományos munka érdekelte. Minden hajnalban 5-kor kelt, este 9-ig dolgozott. Nagyszerű memóriájában mérhetetlen anyagot raktározott el. Igen udvarias volt, de csöppet sem simulékony vagy alkalmazkodó, tudományos meggyőződését sohasem adta fel. Pártfogója nem volt. Fia enyhe rosszállással említi róla, hogy nem volt élelmes, összeköttetéseit nem használta ki, miniszterek előszobájában sohasem járt. Szerette a zenét, maga is játszott mélyhegedűn. Öreg napjaiban leánya olvasott fel regényeket, Walter Scott volt a kedvence. Igénytelen volt, kedélye alapján derűs és kiegyensúlyozott, de időnként melankóliára hajló: fiatal korában harcosan vitatkozó, később a sok csalódás, mellőzés és meg nem értés visszahúzódóvá tette és megkeserítette, öreg napjaiban ismét bölcs derű töltötte el. Bourdon, aki még ismerte, ötven év múlva azt mondta róla, hogy az évszázad egyik legszerényebb embere volt,<sup>12</sup> de ez csak modorára vonatkozhatik, mert tudományos öntudat dolgában csöppet sem volt szerény: értékével kortársainál jobban tisztában volt, s munkáiban gyakran hivatkozik arra, hogy „ezt én mutattam ki először” – olyankor is, mikor az elsőbbség valójában nem az övé. Mások tudományos érdemét elismerte, de ha a kortársakkal ellentétbe került, nem riadt vissza – mint például Cuvier esetében – az erőteljes támadástól akkor sem, ha veszéllyel járt. Elméletének megszállott hirdetője volt, könyveiben nem szűnt meg öreges bőbeszédűséggel

<sup>11</sup> A herbárium később Németországba került, 1866-ban vásárolta vissza a Muséum.

<sup>12</sup> Kühner, 16.

ismételni tanait, de azt hamar észre kellett vennie, hogy előadásait a kortársak gúnnyal vagy unalommal fogadják; maga írja egy helyütt, hogy akadémiai előadásain kollégái kellemetlennek tartják fejtegetéseit – elhallgatott hát. Bizonyosan bántotta a kortársak értetlensége, gúnyolódása, Cuvier merevsége; talán érezte, hogy a jövőnek dolgozik; mindenesetre lemondott a kortársak meggyőzéséről, de az utókor meggyőzéséről soha. Érvelésében a józan ész vezette s ez egyben gyengéje volt: bizonyítékaiban beérte azzal, hogy „így érzi az ember”. Valójában azt „érzi az ember”, hogy bár fiatalkorában tett néhány tanulmányutat s a növényeket és kagylókat még személyes tapasztalata alapján írta le, főműveinek alkotásakor már csupán az íróasztal mellett termelte gondolatait – s éppen ezért e nagyszerű gondolatokat nem tudta meggyőző bizonyítékokkal alátámasztani. Innen eredt a kortársak értetlensége s az utókor kicsinylése.

Tanítványai szerint kiváló tanár volt. Bevezető előadásaiban felvázolta az alaptételt, aztán gondosan és szemléletesen tárta elébük a részleteket. Átlagban negyvenen-ötvenen hallgatták, néha százon felül. Intézetének tagjaival, munkatársaival meleg baráti kapcsolatot teremtett. Sokan szerették és becsülték, de nem eszméi, hanem megnyerő egyénisége és lenyűgöző munkateljesítménye miatt. Számos tudományos egyesület tagja, a Becsületrend lovagja volt. 1809-ben meghívást kapott a Sorbonne állattani tanszékére, mint rendkívüli tanár. Egy napi gondolkodás után gyenge egészségi állapotára hivatkozva visszautasította a meghívást. Lelkiismeretességével magyarázzák ezt a lépését: mostanáig csak a gerinctelenekkel foglalkozott s hatvanöt éves korában nem érzett kedvet ahhoz, hogy kibővítse munkaterületét. De valószínűnek látszik, hogy a visszautasításnak egészen más az oka: a meghívás Cuvier-től jött s Lamarck nem akart túlságosan közel kerülni a nagy ellenfélhez. Az „Éloge”, amit húsz év múlva Cuvier írt róla, igazolja Lamarck tartózkodását.

A sűrűn váltakozó politikai áramlatok nem hagytak nyomot Lamarck egyéniségén. Nemesi származása dacára úgy látszik köztársasági érzelmű volt, legalábbis erre vall, hogy 93-ban professzori kinevezést kapott. Egyik korai könyvét a francia népnek ajánlotta, „mint egyenlő az egyenlőknek”. Ritka szociális érzékéről tanúskodik utolsó munkája. Amennyire utólag meg lehet ítélni: nem volt sem vallásos, sem ateista – deista volt, aki „első mozgatóként” tudomásul veszi Isten létét, de nem hagy számára más helyet a világmindenségben, mint ami a természet rendjének kiszabásához kellett – s mint amennyit a korabeli konvenció megkívánt.



Halála után könyvtárát és gyűjteményét a család eladta. Hétszáznál több természettudományi szakmunka maradt utána, nem szólva a *Philosophie zoologique* eladatlan példányairól. Szerény nyugdíját Rosalie örökölte, Cornélie pedig a Muséum növénytarában kapott csekély fizetésű állást; Ch. Martins még látta az öreg kisasszonyt, amint ragasztgatta és porolgatta a herbáriumnak azokat a lapjait, melyeket apja szerzett volt a Muséumnak.<sup>13</sup> Katedráján két kiváló tanítványa osztozott, Latreille és Blainville.

Később, amikor Lamarck neve ismét előbukkant a homályból, egy lelkes tisztelője fel akarta keresni sírját, hogy hamvait átvigye a Panthéonba. Gondos kutatással sikerült meglegelni a sírhelyet, csontjait azonban nyomtalanul elnyelte a föld. Csak szellemét fogadhatta be a szellemi Panthéon.

Néhány arckép maradt vissza róla. Legkifejezőbb *Thévenin* olajfestménye: akadémiai díszruhájában ábrázolja Lamarckot, nyaka fehér sállal körülkötve, amivel állítólag a hajdani műtét nyomát takarta – bár ebben az időben divatos viselet volt a nyaksál. 1802-ben készült a kép, a transzformista-korszak elején. Lamarck ötvennyolc éves ekkor. A reánk tekintő arc jóval fiatalabbnak látszik. Markánsan ívelő orr, finom metszésű száj, összehúzott szemöldök, a száj körül két mély barázda, erős áll. Magas homlok, fehér haj, feltűnően mélytűző tekintet. Jóval később Ambroise *Tardieu* készített két portrét róla, a másodikat 1824-ben. A nyolcvan éves vak tudós ezen a képen is az akadémiai öltönyt viseli, nyaka ugyanúgy betekerve. Haja megritkult, homloka ezáltal még magasabb. A száj körül elmélyült barázdák mintha keserű vonást kölcsönöznének arckifejezésének. Az első kép mélytűző tekintetével ellentétben most a világtalan szemek roppant magányosságot árulnak el.

1909-ben, a *Philosophie zoologique* megjelenésének centennáriumán, a Muséum tanárainak felhívására nemzetközi gyűjtésből szobrot emeltek Lamarcknak a Jardin des Plantes főbejáratánál. A szobrot *Fagel* készítette. Ülő helyzetben örökíti meg Lamarckot, fiatalos arccal, töprengő pózban. A talapzat oldalában elhelyezett bronzrelief az agg Lamarckot ábrázolja, amint világtalan tekintetét leányára emeli, aki kedves mozdulattal áll mellette, s a relief felirata szerint biztatón szól apjához: „*A jövődő csodálni fog és igazságot szolgáltat neked, atyám.*”<sup>14</sup>

<sup>13</sup> *Martins*, XIX.

<sup>14</sup> „La postérité vous admirera, elle vous vengera, mon père!”

## A TRANSZFORMIZMUS SZÜLETÉSE

Ahogy Kant „Kritika-előtti” korszakáról szokás beszélni, úgy lehet elkülöníteni a transzformizmus-előtti Lamarckot a transzformistától. A „transzformizmus születése” egybeesik állattani tanulmányai-val s az ebből fakadó törekvéssel, hogy természetes rendet teremtsen az élők világában. Ez a törekvés azonban már csökkentett igény: a fiatal Lamarck ennél nagyobb markolt, az egész élő-élettelen világ működési módját akarta megfejtetni. A fizikai jelenségek okáról szóló munkájában például (*Recherches sur les Causes des principaux faits physiques*, 2 kötet, 1776-ban írta – tehát még a *Flore française* előtt, harminckét éves korában – de csak 1793-ban adta ki) a világegyetem eredetét és működési módját kívánta megoldani s ehhez az anyag, az élet és az aktivitás okának földerítését jelölte meg, mint bejárando utat.<sup>1</sup> Később beerte kevesebb is. Amit ebben a könyvében, majd később Lavoisier elméletének kritikájában (*Réfutation de la Théorie pneumatique*, 1796) és akadémiai előadásában (*Mémoires de Physique et de l'Histoire naturelle*, 1797) fizikáról és kémiáról mond, az már a maga korában elavult. Lavoisier, Berthollet, Laplace s megannyi nagy fizikus, kémikus és csillagász kortársa hűségesen kitartott a négy „őselem” szinte középkorias értelmezése mellett, a flogisztion-elmélet mellett, eleve elzárkózott a kísérletezéstől és büszkén vallotta, hogy munkája hosszú töprengés eredménye, ezért legtalálóbban „fiziko-kémiai logikának” lehetne hívni.<sup>2</sup> Landrieu és Kühner részletes ismertetése mutatja, hogy a kortársak

<sup>1</sup> Ld. erről Ch. C. Gillispie: Lamarck and Darwin in the History of Science. (In: B. Glass ed. *Forerunners of Darwin*. Baltimore, Hopkins, 1959.) 274.

<sup>2</sup> Kühner, 34–35. Lamarck fizikokémiájának részletes ismertetését ld. Kühnernél és Landrieu-nél.

jogosan fordultak el ettől a fiziko-kémiai logikától, noha gondos utánajárással föl lehet fedezni benne egy-egy profétikus megsejtést – például a fotoszintézis gondolatát, vagy a külső és belső miliő eszméjét.<sup>3</sup> Sőt föl lehet fedezni még valamit, ami talán ezeknél is fontosabb: hogy az „alkimista” Lamarck már ekkor mennyire materialista volt és hogy a fiziko-kémiai jelenségek milyen szoros egységet alkottak nála a biológiával. Fizikai és élettani tanulmányaiban az égéssel, hővel, gőzökkel foglalkozik, továbbá a színek és szagok fizikájával, az ásványok összetételével és eredetével, végül a szerves lények életműködésével: növekedéssel, fejlődéssel, hanyatlással és pusztulással; az akadémiai előadások témái közt ismét ott találjuk az élő test organizációját. Igaz: materializmusa még túlságos primitíven szenzualista, anyagnak azt tartja, „amit érzékelünk”, mégis 1776-ban már így ír: „A környező dolgok csak azért tudnak hatni érzékeinkre, mert lényegüknél fogva anyagiak”, „minden létező szakadatlanul alá van vetve a szükség-szerű változásnak” és „mindenütt az élet és halál, a kialakulás és pusztulás, a mozgás és nyugalom folytonos váltakozását látjuk”.<sup>4</sup> A régi görögök természetfilozófiájára emlékeztető álláspont ez, értékét az adja, hogy Lamarcknak sikerül később tartalommal kitölteni a szép, de még üresen kongó fogalmakat.

Landrieu szerint Lamarck volt az első biológus, de egyben az utolsó alkimista.<sup>5</sup> Nem egészen igaz, hiszen az alkimistákat éppen a kísérletezés jellemzi, amitől pedig Lamarck elzárkózott; legfeljebb kifejezéseiben és maradiságában volt „alkimista”, kauzális-materialista szemléletében semmi esetre sem. Van valami tragikusan groteszk abban, hogy éppen a modern eszméiért meg nem értett Lamarck nem érti meg Lavoisier modern eszméit.

Kigúnyolt *meteorológiai* munkássága távolról sem érdemli meg azt a becsmérést, amiben kollégái és Napóleon részesítették. A meteorológiát Lamarck nem íróasztal mellett eszelte ki, évtizedeken át végezte gondos megfigyeléseit s naponta háromszor végzett méréseket. Az időjárás előrejelzésében mindig van valami merészség, kockázattal jár ma is, nyilvánvalóan még sokkal nagyobb kockázattal járt Lamarck idejében, amikor ez a tudomány még gyermekcipőben is alig járt. *Deluc* vagy *de Saussure* jobb geológus volt Lamarcknál, mégis ő adta a meteorológia egyik első tudományos alapvetését a népszerű *Annuaire*s

<sup>3</sup> *Revault d'Ilonnes*, 24–25. *Brunelle*, 53.

<sup>4</sup> *Faits physiques*-ből id. *Brunelle*, 49–50.

<sup>5</sup> *Landrieu*, 152.

*météorologiques*-ban. A „népszerűség” kétélű fegyver: ha laikusok hasznát látták a könyvnek, ez indokul szolgált a szakemberek rosszalására. Lehet, hogy a „kalendárium” gyakorlati tanácsai vagy sikertelen előrejelzései jogosan ártottak Lamarck tudományos hitelének, ám azok az elméleti eszmefuttatások, amelyeket alapos megfigyelései nyomán megkockáztatott, a hétköznapi időjósítás helyett az időjárás önálló tudományát alapozzák meg. Lamarck egyébként eleve tiltakozik az ellen, hogy az időjárást meg lehet „jósolni”: az empirikusan gyűjtött adatok és műszeres megfigyelések alapján csupán a várható időjárás valószínűségét lehet megadni, s az Évkönyv célja nem is az, hogy jövendőljön, hanem hogy az olvasóközönségnek megadja azt a tudományos tájékoztatást, amelynek segítségével a helyi körülményeknek megfelelően maga tudja megítélni a várható időjárást.

Pusztá anyagyűjtés helyett Lamarck mindig az *okozati összefüggést* kutatja – vagyis megpróbál természettudományt csinálni az időjósításból. Fölismeri annak szükségét, ami azóta megvalósult: hogy a léggömböket nemcsak gazdag emberek szórakozására kell felhasználni, hanem meteorológiai kutatásra is, és hogy nemzetközileg kell megszervezni az időjárásjelző szolgálatot. Átmenetileg sikerült is miniszteri engedélyt kapnia arra, hogy Franciaország különböző pontjairól időjárásjelentést szerezzen be – a maga költségén. Arra sohasem volt elég pénze, hogy léggömbbel felszálljon a felhők közé – pedig tőle származik a felhők 12 formájának az a leírása és besorolása, amely – mutatis mutandis – máig fennmaradt.

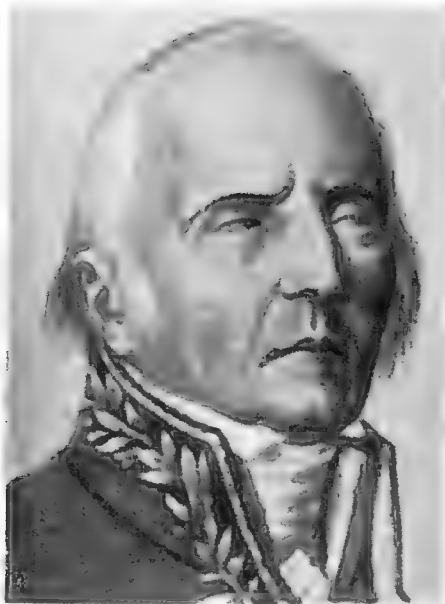
Amikor 1810-ben – talán Napóleon becsmérő szavaitól megriasztva – az Évkönyvek 11. kötetében búcsút vett olvasóitól, felsorolta az elért eredményeket és e szavakkal zárta le munkáját: „Ilyen körülmények közt mondok búcsút a meteorológiának; nyilvánvaló, hogy jelenlegi állapotában ez a tudomány még a kezdet kezdetén tart.”<sup>6</sup> A meteorológia tudománya azon az úton haladt tovább, amelyet Lamarck kijelölt számára – ha pedig Lamarck gyakorta tévesen jósolta meg a várható időjárást, még ebben is 150 évvel előzte meg korát.

Valódi tudóssá azonban nem a meteorológia tette, hanem a növénytan, ezt követően a földtan és őslénytan, végül az állattan.

<sup>6</sup> Id. Kühner, 65.

LAMARCK.

TARDIEU' FESTMÉNYE, 1824.



LAMARCK EGY LEVELÉNEK VÉGE,  
NÉVALÁÍRÁSÁVAL, 1802-BŐL

et je t'offre en même temps le Magasin de  
la Nature. Ces deux ouvrages de votre collection  
sont excellents de mon hydrogéologie pour  
rochers.

Stavroge au dix

Lamarck

LAMARCK SZOBRA A PÁRIZSI FÜVÉSZKERT  
(JARDIN DES PLANTES) BEJÁRATÁNÁL  
FAGEL MŰVE



LAMARCK LAKÁSA A MUSÉUMBAN



Első könyvével, a *Francia növényvilággal*<sup>7</sup> Lamarck tisztán gyakorlati célt tűz maga elé: megkönnyíteni a növények felismerését. Linné most terjedő rendszertana éppen ezen a ponton a legtámadhatóbb: ha egymástól merőben különböző növényeket közös kategóriába sorol, mert történetesen egyforma a porzó-számuk, ez nem megkönnyíti, hanem megnehezíti a fuvészkedést. Lamarck jól látja a mesterséges rendszer hátrányát, de amit – a növénytanban – helyébe állít, az nem a természetes rendszer, hanem valamiféle „természetes rendszertelenség”: minden növényt annak alapján ír le, ami a gyűjtő számára legszembetűnőbb. Nem zárkózik el az elől, hogy rokonságot keressen az egyes fajok közt, csakhogy a rokonságot nem *egy* ismertetőjel alapján adja meg, mint Linné, hanem úgy véli, hogy a „tényleges kapcsolatot” és a „funkcionális hasonlóságot” csak tomérek ismertetőjegy összevetéséből lehet leszűrni. Számszerűen meg kell állapítani, mennyi hasonlóság van a különféle növények egyes részei közt: minél több a hasonlóság, annál közelebbi a rokonság. A meghatározás módszerül a *dichotomiát* ajánlja, vagyis a magasabbrendű csoportok sorozatos kétfelé ágaztatását: a növényvilág áll virágosakból és virágtalanokból, előbbi tovább oszlik szabadszirmúakra és forrtszirmúakra, utóbbi egyivarúakra és kétivarúakra, a kétivarú tovább szirmosakra és szíromtalanokra stb.

A *Francia növényvilág* autodidakta szerzője 1789-ben már mint neves botanikus és elismert szaktekintély kezdte meg a 8 kötetes *Növénytani lexikon* kiadását.<sup>8</sup> Ez a hatalmas mű feloleli a növénytan egész területét, lexikonhoz illően ábécé-rendbe szedve nemcsak a nemeket és fajokat, hanem a növényalaktan és növényélettan minden akkor ismert fogalmát is. Részletességéről és alaposságáról némi tájékoztatást ad a terjedelme: egy-egy album alakú kötete átlag 800 kétkolumnás lexikonoldal, tehát a teljes mű több mint 6000 oldal. A mai lexikonok személytelen stílusától eltérően az jellemzi, hogy Lamarck mindenütt a maga nevében beszél, és mintegy személyes ismerőseként írja le a növényeket. „Íróasztal-tudósnak” szokták néha nevezni Lamarckot, de

<sup>7</sup> Kühner szerint a *Flore française* nem 1778-ban, hanem 1779-ben jelent meg. Valtozatlan II. kiad. 1794/5, III. kiad. de Candolle bővítéssel 4. kötetben 1805, IV. kiad. 6. kötetben 1815.

<sup>8</sup> Dictionnaire encyclopédique méthodique. *Botanique*. Par M. le Chevalier de Lamarck, ancien Officier au Regiment de Beaujolais, de l'Académie Royale des Sciences. A Paris, chez Panckoucke et Laporte, 1789-1808. I-VIII. – (Később „chevalier” helyett „citoyen”). – A IV. kötettől J. L. M. Poyet közreműködésével

hogy valójában micsoda tömegét ismerte a növényeknek (s később a gerinctelen állatoknak és a kövült csigáknak), azt a *Növénytani lexikon* mindennél jobban igazolja. Leírásai olyanok, mintha kezében tartaná a virágot és szakszerű szemlélődés közepette beszélné el, mit lát rajta. A cikkek végére zárójelben két betűt tesz: *v. v.* vagy *v. s.* Előbbi annyit jelent: *vue vivante* – elevenen láttam –, utóbbi pedig: *vue sèche* – szárított állapotban láttam. Sok helyütt az is kiderül, hogy egy-egy ritka növény a saját gyűjteményéből való, és 2000 növénynek ő az első leírója. Ahol viszont olyan növényről van szó, amelyet nem állt módjában látni, pontosan megadja a forrást, ahonnan adatait vette. Minden növény nevének pár latin szóval közli legjellemzőbb sajátságait (ezt a didaktikai fogást Linnétől vette át), aztán oly részletesen, színesen, elevenen írja le a növény alakját, szerkezetét, jellegét, ivarszerveit, életmódját, elterjedését, gyakorlati hasznát, fölfedezésének körülményeit stb. stb. hogy a legtöbb modern leírás messze elmarad mögötte. Természetesen közli a szinonimákat, a népies elnevezéseket, a nevezetesebb növénytani szakkönyvek vonatkozó oldalszámát. A vitás kérdésekben bátran nyilvánítja egyéni véleményét, de tárgyilagosan közli az ellentétes nézeteket is. S amihez még nagyobb bátorság kell: nyíltan megmondja, ha egy-egy növényt nem volt alkalma személyesen megvizsgálni, vagy ha valamilyen kérdésben nem tud dönteni.

Az előszó (*Discours préliminaire*) történeti visszapillantása felöleli a botanika egész múltját. Ezen is megérzik, hogy Lamarck minden jelentős szakkönyvet maga tanulmányozott át. A 16. századból nemcsak a közismert Gesnert, Camerariust, Bauhin-testvéreket s hasonlókat tárgyalja részletesen, hanem a kevésbé ismerteket is; beszámol utazásaikról, gyűjtésükről, rendszerükről. Különösen sokra becsüli Cesalpínót, aki az első hasznavehető rendszert készítette, 15 osztályba sorolva a növényeket, termésük alapján. A 17. századból főként John Rayt dicséri, mivel „ő volt az első, aki valóban természetes rendet keresett a növények fölosztásában”. Az angol Morison, a német Rivinus és mások mellett „a halhatatlan Tournefort” kalandos életét, tanulságos utazásait, sokoldalú működését különös szeretettel tárgyalja: benne látja a növénytan nagy reformátorát, sőt forradalmárát, noha rendszertanát nem fogadja el. Áttérve a maga századára, a botanikusok beláthatatlan tömegét sorolja fel, majd a növénytani elnevezések káoszáról Rousseau szavait idézve, áttér Linné tárgyalására. A legnagyobb tisztelettel és megbecsüléssel szól róla, de nem titkolja azt a véleményét, hogy rendszere a gyakorlatban nem váltja be a hozzá



fűzött reményt, és pedig elsősorban azért nem, mert nincs tekintettel a „természetes kapcsolatokra”. „Ez a valóban zseniál's rendszer, amely az egyszerű elméleti kutatás számára oly tetszetősnek látszik, a gyakorlatban majdnem elviselhetetlenné válik a váratlanul leselkedő tévedések sokasága által.” A kivételek egészen elborítják a szabályt, az erőltetett kapcsolatok végzetesen elválasztják egymástól a természetük szerint összetartozó fajokat. Példák tömegén igazolja a linnéi rendszer hibáit, bár „a rendszer nagyhirű szerzője mindezek ellenére a legnagyobb botanikus, aki valaha élt”. És felsorolja műveit, érdemeit, nagyszerű eredményeit, amelyek messzemenően kárpótolnak az ivari rendszer hiányosságaiért. „Ez azonban – ti. Linné rendszertana –, olyan épület, amely szükségképpen össze fog omlani... Nagy kár, hogy ez a tehetséges botanikus oly keveset törődött a növények természetes rokonságával (*rapports naturels*), és mindent feláldozott a rendszerért, amely bármily zseniális legyen is, sohasem lehet alkalmas arra, hogy a növények tűrhető besorolását tárja a természetkutatók elé.”<sup>9</sup> Mindazonáltal ebben a könyvében jobb híján Linné osztályozásához tartja magát, bár örömmel üdvözli kollégájának, Jussieu-nek természetes módszerét, s ebben látja a botanika követendő útját.

A fajokat azonban változhatatlannak tartja, akár Linné. Az *Espèce* (faj) címszó alatt azt írja, hogy a faj a hasonló egyedek együttese, amelyek szaporodás útján magukhoz hasonlókat hoznak létre – vagyis kitart a klasszikus meghatározás mellett, de még azt is hozzáfűzi, hogy a hasonlóság nem az egyedekre, hanem a lényeges faji sajátosságokra vonatkozik. A fajokon belül ugyanis tömérdek az egyéni eltérés, *alkalmi különbség* (*différence accidentelle*), ezek azonban nem teszik indokolttá újabb és újabb fajok fölállítását. *A fajok valósággal léteznek a természetben*, nem úgy, mint a nem-család-rend-osztály egyébként végtelenül hasznos és szükséges kategóriái, amelyek a mi szellemünk mesterséges termékei. Vannak olyan szerzők, akik a természetes fajok létezésében is kételkednek; ennek az az oka, hogy a *változatokat* nevezik fajnak. „A mai botanikusok nem szabnak határt annak a vágyuknak, hogy új lényeket teremtsenek; két egyed legcsekélyebb színbeli, nagyságbeli vagy konzisztenciabeli eltérése elegendő számukra ahhoz, hogy két külön fajt állapítsanak meg.” Nincsenek tekintettel arra, hogy a körülmények jelentéktelen különbsége elegendő ahhoz, hogy feltűnő változást idézzon elő az utódokon, ám az így létrejövő különbség sohasem vonatkozik a faj lényegi sajátosságára, s ha minden ilyen alka-

<sup>9</sup> I. m. I. XXVI., XLIII.

lommal új fajt állítunk fel, az a botanika teljes káoszához vezet. Nem a különbségek nagysága, hanem *állandósága* (la conservation constante des différences dans les reproductions) húzza meg a fajok közti határvonalat, függetlenül az alkalmi változatok változatosságától.<sup>10</sup>

Ezek az egyébként bölcs és mérsékletre intő, de Linné fixista szellemében fogant szavak világosan mutatják, hogy 1790-ben Lamarcktól semmi sem állt távolabb, mint a transzformizmus eszméje.

Felényire sem járhatott még a *Növénytani lexikon*nak, amikor felszólítást kapott: készítené el a lexikon illusztrációs segédletét az egyes nemek (*genusok*) szerint. A feladat oly nagyszabású, hogy vérbeli botanikus nem állhat ellen, ha mégúgy túl van is terhelve a lexikkal. Lamarck nem sokáig habozott, s az *Illustration des Genres* első kötete már 1791-ben megjelent.<sup>11</sup> A lexikont – az ő útmutatása szerint – Poiret és de Candolle folytatta.

Linné rendszere szerint csoportosítva tárgyalja itt is a növények 24 osztályába sorolt valamennyi *genust*, morfológiai jellemzéssel, a fontosabb fajokkal, lelőhely megjelölésével, egyéni megfigyelésekkel. Az ábrák finomsága, pontossága, a kivetített részletek elemzése laikusok számára is élvezhetővé teszi a könyvet. 9 hatalmas kötetből áll az *Illustration des Genres*, 1800 oldalnyi két nyelvű (francia–latin) szövegből, és 900 oldalnyi szebbnél szebb ábrából.

A bevezető sorokban Lamarck iskolapéldáját adja a magas színvonalú tudományos stílusnak: dagályosságtól mentes, mégis színes, gazdag, lendületes; szigorúan tudományos közlésében is világos, mindenki számára jól érthető. Ismét kifejti, miért tart ki a Linné-féle ivari rendszer mellett, jóllehet oly sok kifogásolnivalót talál benne. Elemzi az osztály, rend és nem fogalmát, majd így folytatja: „Meg kell itt ismételnem, amit minden munkámban elmondtam: ez a három csoport, a növények tanulmányozásának ez a három oly fontos és hasznos módszere egyáltalán nem a természet műve: nagyon is mesterségesek . . .”<sup>12</sup> De a fajt továbbra is természetes kategóriának tartja.

Linnével szemben itt határozottabb hangot üt meg, éspedig azért, mert Linné „kiátkozta azokat, akik azt merték állítani, hogy a nemek nincsenek meg a természetben”. (Tudjuk, hogy maga Linné nem is

<sup>10</sup> I. m. II. 395.

<sup>11</sup> Tableau encyclopédique et méthodique des trois Règnes de la Nature. *Botanique*. Par M. le Chevalier de la Mark, de l'Académie Royale des Sciences. A Paris, 1791. – Beíró címlapon: *Illustration des Genres* ou Exposition des caractères de tous les genres des plantes établis par les Botanistes, rangés suivant l'ordre du système sexuel de Linnaeus etc. par M. de Lamarck. I–IX.

<sup>12</sup> I. m. I. XI.

volt éppen olyan bizonyos . . .) „Kétségtelenül könnyebb volt – folytatja Lamarck – döntő határozattal támasztani alá véleményét, és azokkal az állítólagos axiómákkal és fölötte lakonikus maximákkal, amelyekkel a *Philosophia* és *Critica Botanica*t telerakta, mint szilárd bizonyítékokkal, amelyeket mindig elmulasztott fölhozni – márpedig egyedül a szilárd bizonyítékok győzhetik meg azokat, akiket a tekintély nem kápráztat el.”

Elmarasztalja Linnét a *natura non facit saltus* (a természetben nincs ugrás) elv alkalmazásáért is: maguk a *genus*ok létezésükkel bizonyítják a természet ugrásait. – Rejtélyes marad, hogy ha a természetben *nincsenek* *genus*ok, hogyan bizonyítják az ugrást? Ez is olyan pontja Lamarck botanikájának, amelyet természetfilozófiájában később revideálni kényszerült.

Bármennyire kritizálja Linné mesterséges rendszerét, nem tud mást tenni helyébe. Pedig megadja a természetes rendszer kritériumát, és pedig az *örökletességben* („caractère naturel”-en kell alapulni az osztályozásnak, mondja, ami azonos a „caractère générique”-kel), csakhogy a botanikában nem könnyű meghatározni a „generikus jelleget” származástani ismeret nélkül. Származástanra pedig Lamarck ekkor még nem gondol – s amikor gondol, már nem érdekli a növénytan.

1808-ban jelenik meg a Lexikon utolsó kötete, 19 évvel az első kötet után. Ez a két évtized elegendő volt ahhoz, hogy a korai kötetek elavuljanak: olyan rohamos a növénytan fejlődése, hogy a Dictionnaire máris kiegészítésre szorul. Hat vastag kötetet tesz ki a *Pótlás*, amelyet már nem Lamarck írt, hanem Poiret. Bevezetésében<sup>13</sup> felsorolja az újabb növénytani művek beláthatatlan tömegét; egyet sem említ közöttük olyan lelkes nagyrabecsüléssel, mint Lamarck műveit. Lamarck ekkor már rég nem foglalkozik növénytannal, túl van a *Philosophie zoologique*-on, érdeklődését teljesen a gerinctelenek kutatásának és természetfilozófiájának szenteli, de láthatólag még mindig ő számít a kor egyik legjelentékenyebb botanikusának. Időközben kiadott még egy növénytani munkát: Déterville nagy növény-természetrajzának két bevezető kötetét (*Histoire naturelle des Végétaux*, 1803), amelyekben újat már nem mond: ismerteti a növénytan történetét és elméleti alapvetését. 1803-ban Lamarck már transzformista, várható volna tehát, hogy ebben a munkájában kiterjeszti fejlődéstani elgondolását a növényvilágra is. Nem teszi meg – nyilván nincs rá

<sup>13</sup> Encyclopédie méthodique. Botanique. *Supplément*. I. A Paris, 1810. Disc. prélim.

ideje –, csupán kifejti, hogy a növényeket fejlődési sorrendben *kellene* tárgyalni, de a korabeli növényélettan még nem teszi lehetővé a feladat sikeres megoldását.<sup>14</sup>

### *Geológia, őslénytán*

A század első éveiben bocsátja közre Lamarck földtani és őslénytani munkáit: 1802-ben az *Hydrogéologie*-t, amelyben főként azt fejtegeti, milyen szerepet játszik a tenger a földfelszín alakításában (három év múlva német fordításban is megjelenik); 1806-ban adja ki a Párizs környéki ásatag leleteken szerzett megfigyeléseit (*Mémoires sur les Fossiles des Environs de Paris*).

A geológia ebben az időben a *neptunisták* és *vulkanisták* szenvedélyes vitái közt vergődött, s hogy mily kezdetleges állapotban volt, azt Cuvier idézett kritikája meggyőzően mutatja. A tudósok legfőbb igyekezete arra irányult, hogy a világ kialakulásának elméletét és a föld fejlődéstörténetét összhangba hozzák a teremtés-mítosszal. Az őslénytán csak csírájában létezett.

Lamarck nem vett részt a neptunisták és vulkanisták vitájában – Kühner feltételezi, hogy tudomása sem volt róla.<sup>15</sup> Ez talán túlzás: a legnevesebb vulkanistákkal jó ismeretségben volt, az ő elmélete viszont a neptunistákéhoz áll közelebb, noha nem azon az úton jut eredményeihez, amelyet Werner követett; azt mégis joggal gondolhatjuk, hogy nem mélyedt nagyon el a korabeli geológusok tanulmányozásába: nem idézi őket, nem követi gondolataikat és – nemigen lehetett ideje az olvasásukra. Hiszen ugyanekkor írja a gerinctelenek első rendszertanát (1801), még dolgozik a nagy Lexikonon és az Illusztráción, közben kiadja az élőlények szerveződéséről szóló könyvét (1802), s az elméleti botanika két kötetét (1803), párhuzamosan évente a meteorológiai Évkönyvek egy-egy kötetét, amellet tanít a Muséumban és vizsgálja a Párizs környéki kőületeket – ilyen elfoglaltság mellett nem csoda, ha kevés gondot fordít a korabeli geológusok munkáinak tanulmányozására. Lamarckot a földtan és őslénytán nem is önmagáért érdekli, hanem mert beletartozik a természetnek abba az egészébe, amelynek folyamatos fejlődését évtizedek óta *sejti*, s egy pár év óta már *tudja*. Sőt, úgy látszik, elsősorban éppen a geológiai megfonto-

<sup>14</sup> Kühner, 93.

<sup>15</sup> Kuhnér, 68.

lások vezették arra a felismerésre, hogy Hérakleitosznak volt igaza: minden mozog, változik, alakul; az őslénytan és állattan szolgáltatta a mondat második felét: nemcsak alakul, hanem *fejlődik* is.

A *Hidrogeológia* tehát nem a korabeli földtani kutatásokba beilleszkedő és részletkérdésekkel foglalkozó szakmunka, hanem Lamarck természetbölcséleti koncepciójába szervesen beillő *elmélkedés* a föld fejlődéséről, a geológiai erők szerepéről, működéséről. Lamarck nem támaszkodik senkire, a maga naiv vagy zseniális elképzelése szerint írja le elméletét, szerény tapasztalataira utalva, a nehézséget alig ismerő alkotó tudós magabiztosságával. Hatalmas körforgást lát az élettelenek és élők világában: még mielőtt élőlény lett volna, pusztán „őselemekből” állt a föld (tűz, víz, föld = szilícium), ezeknek folytonos vegyülése, hullámozása, egymásra hatása hozta létre a föld fokozatos változását, beleértve az élő organizmusok kialakulását is, amelyek ugyanezekből az elemekből keletkeztek, s pusztulásukkor visszatérnek az őselembe.

A transzformista korszakban írt *Hidrogeológiának* természetes gerince a nagy lamarcki gondolat: a fokozatos lassú fejlődés. A föld felületének alakulását Lamarck a víz módosító hatásával magyarázza. A Párizs környéki és hegyvidéki ásatag halak és csigák meggyőzik arról, hogy a földfelszín valaha tenger borította, tehát a föld hajdan egészen más képet viselt.<sup>16</sup> Ezt a nézetet mások is vallják, csak hogy szinte egyértelműen indokolják a *katasztrófa*-elmélettel, aminek legfőbb szószólója Cuvier. A földfelszín változásairól szóló híres könyve nem jelent ugyan még meg, nyilvános előadásaiból mégis mindenki pontosan tudja, hogy a természettudományok diktátora a földfelszín katasztrófaival magyarázza a földtörténeti változásokat. Lamarck nemcsak a *Hidrogeológiában*, hanem későbbi munkáiban is mindig nyíltan – mondhatni szenvedélyesen – szembeszáll az uralkodó tudós uralkodó eszméjével. Apró helyi katasztrófákat elismer, mint amilyen a földrengés, vulkánkitörés, vihar, árvíz stb. – ám ezekről éppen ellenkezőképp vélekedik, mint Cuvier. Láttuk korábban, hogy Cuvier a helyi katasztrófákat hatástalannak tartja és föl sem merül benne az a gondolat, hogy az életkörülmények megváltoztatása révén ezek lényeges hatással lehetnek az élőlényekre – Lamarck ellenben éppen abban látja a helyi katasztrófák szerepét, hogy részük van az élőlények körülményeinek s ezáltal szükségleteinek megváltoztatásában, ami a fajok fejlődéséhez vezet; ennek ilyen világos megfogalmazására természetesen csak később

<sup>16</sup> Hydr. 65. Id. Kühner. 73.

kerül sor. Egyelőre Lamarck sokkal határozatlanabban fogalmaz, noha a katasztrófákat határozottan tagadja. A földön végbemenő változást nem következménynek tekinti, hanem mintegy természeti törvénynek, amely maga működik hatóerőként – végeredményben a változás idézi elő a változást. „A földön, amelyen élünk, minden alá van vetve a folytonos és elkerülhetetlen változásnak, amely a dolgok lényegi rendjét eredményezi: több-kevesebb gyorsasággal vagy lassúsággal, de valójában mindig ez végez el minden a dolgok természete, állapota és helyzete szerint.”<sup>17</sup> S már itt megjelenik a lamarcki alaptétel, amely csak azért nem hat frappánsan, mert – éppen Lamarck jóvoltából – annyira magától értetődő ma, amennyire forradalmi volt akkor: „A természet számára semmiség az idő. Sohasem jelent nehézséget, mindig rendelkezésre áll. Ez az a határtalan eszköz, amellyel a legnagyobb és legparányibb dolgokat egyaránt végbeviszi.”

És a másik alaptétel: a föld felszínén semmi sem változhatatlan. Észrevétlenül változik a tenger hatalmas tömege, változnak a hegyek gyűrődései, a völgyek lankái. Egyik változás vonja maga után a másikat. A Föld tehát nem 6–8 ezer éves, mint oly sokan hiszik, hanem végtelenül régiebb.

A földfelszín változásában nemcsak a geológiai és meteorológiai tényezők jelentőségét hangsúlyozza, hanem a biológiai tényezőket is. Az organikus elemek örökös változása visszahat az anorganikusokra. A szerves részek változása a *fejlődés*; a szervesetlen világ éppúgy alá van vetve a fejlődés törvényszerűségének, mint a szerves, a kettő kölcsönösen függvénye egymásnak.

A fossziliák, mondja Lamarck, a lezajlott változások *monumentumai*: az élőlények változásairól tudósítanak bennünket. Sohasem találunk olyan kövületet, amelyhez hasonló faj ma ne élne. Cuvier ebből a tételből a katasztrófa- és migrációs elmélet számára kovácsolt érvet, Lamarck azonban egészen más következtetésre jut: ha olyan kövületet találunk, amelynek pontos mása ma nem él, úgy ez a fajok változását, fejlődését bizonyítja.

Különösen a gerinctelenek kövült maradványaival foglalkozott. Lyell szerint a gerincesek paleontológiájának megalapítója Cuvier, a gerincteleneké Lamarck. És Landrieu szerint: „En paléontologie, il n'est plus seulement précurseur, il devient créateur.”<sup>18</sup>

Ez bizonyára igaz. S igaz az is, hogy a *Hidrogeológia* telve van

<sup>17</sup> Hydr. 67. Id. Landrieu.

<sup>18</sup> Az őslénytanban nem csupán előfutár, hanem alkotó. Landrieu, 198.

transzformista izű gondolatokkal. Mégis: alig több ez, mint amit ebben az időben – ugyanilyen lazán, a döntő következtetések levonása nélkül – sokan elmondtak. Ha csak a Hidrogeológia készül el Lamarck munkáiból, alig tarthatnók többre transzformizmusát, mint Bonnet-ét a grádics-elmélettel, vagy Buffonét a természet korszakaival, vagy akár Friedrich August Carusét a világ fejlesztő ösztöneivel. S mint ahogy ezek nem voltak transzformisták, úgy a csak-geológus Lamarck sem volna az. *Hidrogeológiáját* az teszi transzformistává, amit a zoológus Lamarck alkotott. Utólag aztán megállapíthatjuk, hogy amit a geológiáról mond, szervesen beleilleszkedik rendszerébe. Sőt ennél többet is: a transzformizmust a világegyetemben fedezte föl, a földfelszín transzformálódásán keresztül közelítette meg az élők világát.

### *A transzformizmus első megfogalmazása*

Hogy a transzformizmust valóban a geológia felől tárta fel, erre vall az a mód, ahogyan a világ elé állt vele. 1800-ban azzal kezdte évadnyitó előadását, hogy az időjárás változásairól beszélt, aztán a klimatikus hatásra bekövetkező geológiai változásokról, majd a geológiai és egyéb környezeti hatás által létrehozott fejlődésről, amely a szerves lények világában tapasztalható. De a „fejlődés” szót csak mi mondjuk ki, utólag és könnyedén, Lamarck egyelőre sokkal óvatosabb és sokkal homályosabb kifejezésekkel dolgozik. Maga a transzformizmus kifejezés is jóval későbbi keletű, Lamarck sohasem használta; „transformation”-t mondott néha, de többnyire beérte „gradation”-nal, „dégradation”-nal – vagyis azokkal a gyanúsan csengő szavakkal, amelyek Bonnet-ék grádics-elméletének emlékét idézik fel, mint ahogy a „chaîne animal” (állati láncolat) és „échelle animale” (állati lépcsőzet) is, amelyek hovatovább Lamarck kedvenc kifejezésévé váltak. A származás vagy leszármazás (descendentia, Abstammung) kifejezés is jóval későbbi, Lamarcknál nem fordul elő. Elméletét legautentikusabban *fokozat-elméletnek* vagy *lépcsőzetes rendszernek* kellene hívni. Általánossá vált mégis, hogy Lamarckkal kapcsolatban transzformizmusról és a származásról megteremtéséről beszélünk: a kifejezéseket nem használta, de értelemszerűen valóban transzformizmusról és származásról beszélt, már az első pillanattól fogva. Az 1800-as *Discours*-ban megtaláljuk az állatok fejlődési rangsorát egysejtűtől az emlősig, sőt az emberig, továbbá az állatok átalakulásának lamarckista magyarázatát, azzal a tipikus példával, amely végigkíséri a lamarckizmus egész

fejlődését, egyszerre exponálva az elmélet zseniális alapgondolatát és szembeszökő tévedéseit:

„A madár, amelyet a szükség arra készítet, hogy vízben keresse éltető zsákmányát, szétterjeszti lábujjait, amikor a vízben csapkodva haladni akar a felszínén. Az ujjait tövüknél egyesítő bőr ettől fölveszi azt a szokást, hogy megnyúljon. Így alakultak idővel a kacsák és libák ujjait egyesítő széles hártvány olyanná, amilyennek ma látjuk. Annak a madárnak viszont, amelyet életmódja arra szoktat, hogy a fákon üljön, lábujjai idővel szükségképpen megnőnek és kampóvá görbülnek, hogy átfoghassa az ágakat, amelyeken oly gyakran megpihen.” Hasonló módon hosszabbodik meg a gázlók lába és nyaka attól a szükséglettől hajtva, hogy zsákmányukért a vízbe gázolhassanak. „Itt felsorolhatnám, hogy az egyedeknek és részeiknek alakulása, szerveik, képességeik stb. stb. teljesen azoknak a körülményeknek az eredményei, amelyeknek a faj minden egyes változatát a természet alávetette.” Nem a test formája határozza meg tehát az állat életmódját, hanem éppen megfordítva: szükségletei és szokásai alakítják a szervezetét. „Új formákkal új képességeket szereztek, s a természet így lassan abba az állapotba jutott, amelyben ma látjuk.”<sup>19</sup>

1801-ben a *Gerinctelenek rendszertanában* Lamarck részletesen kifejti a „fokozatos rendszer” törvényszerűségeit. „A szervezet egyszerűségét vagy bonyolultságát illetően fokozatos rendszer uralkodik az élők világában. A természetes módszerben állatnál és növénynél egyaránt azokat a lényeket kell a két szélsőséges pontra helyezni, amelyek a legvégletecsbben térnek el egymástól.” Ez az osztályozás a természet menetét kíséri az egysejtűtől az emberig. Nem kell mást tenni, mint fokozatosan haladni az egyszerűtől a bonyolult felé – ez a természetes módszer.<sup>20</sup> Ma ez oly magától értetődő, hogy az ember második alkalommal elunja hallgatni, hiszen úgyis tudja – ám ne feledjük, hogy Lamarck idejében majd minden „grádicsos” felosztás az emberrel kezdődött s a férgekkel végződött; maga Lamarck is elég nehézkesen szánta rá magát, hogy csakugyan megfordítsa a sorrendet.

És már itt, a *Gerinctelenek rendszertanában*, első tapogatózó megfogalmazását adja a természetes fejlődés magyarázatának. Mi teszi lehetővé a szervezet átalakítását? Az, hogy a természetnek végtelenül hosszú idő áll rendelkezésére, s ezalatt a legjelentéktelenebbnek látszó

<sup>19</sup> Discours d'Ouvert, de l'An VIII (1800), 12. Id. Landrieu.

<sup>20</sup> Système des Animaux sans Vertèbres, 1801. 18. Id. Landrieu.



*külső körülmény* is ki tudja fejteni módosító hatását. 1801-ben így fogalmazza meg ezt Lamarck: „Az idő és a kedvező körülmények az a két legfőbb eszköz, amit a természet fölhasznál valamennyi termékének létrehozására. Tudjuk, hogy számára az időnek nincs határa, mindig rendelkezésére áll.” (Tudjuk? Egyelőre Lamarck az egyetlen, aki ezt tudja, mindenki más néhány ezer évben méri a Föld élettartamát, egyedül Buffon merészkedett el az elenyészően kevés 74 800 esztendőig. Lamarck nem olyan vakmerő, hogy pontosan kiszámítsa a Föld korát, csak általánosságban beszél – egy év múlva, a *Hidrogeológiában* – az „évszázadok millióiról”,<sup>21</sup> vagy még általánosabban a természet rendelkezésére álló végtelen időről – ami mindenestre pontosabb adat a 74 800 évnél.) „Ami pedig a körülményeket illeti – folytatja –, melyekre szüksége volt és van ma is nap mint nap, hogy termékeit változtathassa: ezek úgyszólván kipusztíthatatlanok. Legfontosabb közülük az éghajlat hatása, az időjárás- és légnyomásváltozás, s az egész környező milió-változás hatása, a hely, a szokások, a mozgás, a tevékenység, az egész életmód: az önfenntartás, a védekezés, a szaporodás stb. megváltozásának hatása.”<sup>22</sup>

Észre kell vennünk, mennyire *dialektikus* már ez a megfogalmazás: nem pusztán a külső körülmények direkt hatásáról beszél, hanem a hatás hatásának hatásáról, vagyis arról a kölcsönösségről, aminek révén minden hat és visszahat mindenre. Ezekre a hatásokra – így folytatja – a képességek láthatatlan lassú megváltozása a válasz, így a természet a szükségletek révén szakadatlanul formálja az élőlényeket. S példaképpen ismét felhozza a vízi madarak úszóhártyáját, gázlók megnyúlt lábát, ragadozók karmát stb. Így bebizonyítható, mondja Lamarck, hogy az egyedek minden része, szerve vagy képessége a körülmények hatására alakul ki; nem a szervezet szabja meg az állat életmódját és szokásait, hanem ellenkezőleg: a szokás, az életmód, az egész környezet alakítja az állatok szervezetét.

Ez a transzformizmus első tételes megfogalmazása. Be kell látnunk, hogy mindaz, amit a „pretranszformisták” – az egy Erasmus Darwin kivételével – a fajok változásáról elmondottak, csak szellemes ötlet vagy tétova tapogatózás ehhez a bár primitíven megfogalmazott, de szilárd természettudományos állásfoglaláshoz képest. Hátra levő két évtizedét Lamarck arra szenteli, hogy az itt kimondott tételt alátámassza, bővítse, erősítse, törvényeit az élők világában felkutassa és

<sup>21</sup> Hydr. 177–179. Id. Kühner, 71.

<sup>22</sup> Système des Anim. etc. 1801. Choix de textes, 1910. 69.

szemléltetően tárja az elé a társadalom elé, amely – egyelőre – hallani sem akar róla.

Már a következő évben, 1802-ben, a *Hidrogeológiával* egyidejűleg kiadja az *Élőlények szerveződéséről* szóló könyvét (*Recherches sur l'Organisation des Corps vivans*), amely a *Philosophie zoologique* előfutárának tekinthető. Tudjuk, hogy ebben az időben *Biologie* címen akarta összefoglalni egy nagy munkában mindazt, amit geológiától a lélektanig érdemesnek tartott elmondani az élőlények világáról; mérhetetlen elfoglaltságát ismerve nem csodálkozhatunk azon, hogy tervét csak töredékekben valósíthatta meg, s a részletezést későbbi munkáira hagyta. A *biológia* kifejezés azonban átment a köztudatba, s az *Élőlények szerveződése* egy évszázadra megszabta a biológiai gondolkodás irányát.

Előtérbe kerül itt a *fajok* problémája. Lamarck tisztán látja, hogy a faj meghatározásán múlik a fejlődéstani gondolat elfogadása vagy tagadása. Ha a faj olyan szilárd és változhatatlan, amilyennek pár éve még ő maga is tartotta, akkor fejlődésről nem lehet szó. Fejlődés azonban van, tehát a fajok nem változhatatlanok.

Megint a geológia felől közelíti meg a problémát. „Valójában bizonyítani lehet – írja –, hogy a föld felszínén semmi sem marad állandóan ugyanabban az állapotban.” Felsorolja a hatalmas változásokat: folyók medre elmélyül vagy kiszárad, irányuk megváltozik, a tenger elzátonyosodik, erdők pusztulnak, hegyek gyűrődnek, szakadékok keletkeznek. Mindez csak azért kerülheti el figyelmünket, mert emberöltőnyinél hosszabb idő kell az átalakuláshoz, illetve a változás oly lassú és fokozatos, hogy arasznyi létünk alatt alig tűnik szembe. Akár észrevesszük azonban, akár nem, a szervetlen világ szakadatlanul változtatja formáját, s ehhez idomulva szükségképpen változnia kell a szerves világnak is. „És ahogyan az új módosulatok folytatják szükségyszerű működésüket, bármilyen lassan, de állandóan alkotják nemcsak az új fajokat, nemeket és rendeket, de még az egyes fajokon belül is állandó a szervezet és a formák variálódása.” Néhány évszázad elegendő ahhoz, hogy felismerjük a változást abban, amit állandónak hittünk. A fajon belüli eltérő változatokat az is jól ismeri, aki változhatatlannak tartja a fajt; ezek a változatok annyira megközelítik a szomszédos fajok sajátosságait, hogy néha igen nehéz megállapítani rendszertani helyüket. Nem azt bizonyítja-e ez, hogy a fajok közt éles határvonal csak mesterségesen vonható? Lamarck természetesen jól emlékszik arra, hogy nemrég ő maga is ennek az ellenkezőjét tanította. „Sokáig azt hittem – mondja –, hogy a természetben állandó fajok

vannak. Most azonban meg vagyok győződve arról, hogy e tekintetben tévedésben voltam: valójában a természetben csak egyedek vannak.”<sup>23</sup>

És már szinte végleges formájában fogalmazza meg a lamarckizmus alaptételét: „Nem a szervek, illetve testrészek alakja és természete szabja meg használatukat és sajátos jellegüket, hanem megfordítva: *a használat, az életmód és az elődök életkörülményei határozzák meg idővel a test formáját, a szervek számát és állapotát, s azt a szerepet, amit betöltenek.*”<sup>24</sup>

Az ember származásának veszedelmes kérdéséről sem riad vissza. Felsorolja az ember és állat közti biológiai különbségeket: öreglik állása, függőleges testtartás, ujjak mozgékonyága stb. „De ha felismerjük – mondja –, hogy mindez pusztán a szerveződés különbségeinek eredménye (réside uniquement dans des différences d'état d'organisation), nem gondolhatunk-e arra, hogy az emberi szervezet sajátos állapota a kedvező körülmények tartós hatásának fokozatos szerzeménye? Micsoda lehetőség az elmélkedésre azoknak, akiknek van bátorságuk elmerülni benne!”<sup>25</sup> A későbbiek megmutatják: Lamarck azok közé tartozik, akiknek megvolt ehhez a bátorságuk.

Egy év múlva, 1803-ban a faj meghatározásának szenteli az évadnyitó előadást: *Qu'est-ce que l'espèce parmi les corps vivans? – Mit jelent a faj az élőlények közt?* Válasza tömör és egyszerű: *Les espèces ne sont que relatives et ne le sont que temporairement* – a fajok csupán viszonylagosak és időlegesek. Hol van már a tavalyi hó, a *Növénytan lexikon* fixista fajmeghatározása! Az új definíció így hangzik:

„A faj nevet a hasonló egyedek csoportjának adjuk, amelyeket az öröklés egyazon állapotban őriz meg mindaddig, amíg az egyedek körülményei eléggé át nem alakulnak ahhoz, hogy szokásaikat, jellegüket és formájukat megváltoztassák.”<sup>26</sup>

Ezen a ponton válik el élesen a lamarcki biológia a linnéitől, az evolucionista természetbölcselet a fixistától. A fajról alkotott transzformista nézet szolgál kiindulópontjául az egész természetes rendszernek, az „échelle animale”-nak, a lamarckista s később a darwinista természettudománynak.

Az 1806-os *Évadnyitó előadásban* Lamarck pontosan kijelöli a termé-

<sup>23</sup> Recherches sur l'Organisation des Corps vivans, 1802. 141–142. Id. Landrieu.

<sup>24</sup> I. m. 50. – Vö. Phil. zool. I. 237 és Hist. Nat. I. 191.

<sup>25</sup> Rech. s. l'Organ. 134. Choix de textes, 52.

<sup>26</sup> Disc. d'Ouvert. de l'An XI. (1803) Id. Landrieu. – Vö. Phil. zool. I. 60.

szetkutató feladatát: azon az úton járjon, amelyet a természet teremtményei követnek, ez pedig nem lehet a mesterséges rendszer a maga önkényes és valójában nem létező kategóriáival. A mesterséges rendszer szükségképpen szaggatott (diszkontinuus), a természetben viszont folyamatosság (kontinuitás) van. Nemrégiben még szemére vetette Linnének, hogy a *natura non facit saltus* elv alapján áll, most maga hirdeti a folyamatosságot, és pedig sokkal szervesebben összekapcsolódó folyamatosságot, mint amilyent Linné valaha is elképzelt.

1809-ben kiadja a *Philosophie zoologique*-ot, amelyben részletesen kifejti a természet működéséről vallott álláspontját.

Hatvanadik évén túl járt Lamarck, amikor életének főművét, a *Philosophie zoologique*-ot (*Természetbölcseletet*) megírta. Hogy ez lett életének főműve, ő valószínűleg nem sejtette, hiszen terjedelemben a *Növénytan*, koncepcióban a *Gerinctelenek természetrajza* bőven túl tesz rajta. Utóbbi érettebb is, leszűrtebb, amelleti gyakorlatilag a *Gerinctelenek természetrajza* valósítja meg azt, amit a *Természetbölcselet* elméletileg kifejt és javasol. Hogy mégis a *Természetbölcselet* lett a *chef d'oeuvres*, talán az magyarázza, hogy az ismeretanyag bővülése következtében a rendszertanok pár évtized alatt óhatatlanul elavulnak, a természetfilozófiai alapvetés ezzel szemben időálló lehet. 50 évvel a *Philosophie zoologique* megjelenése után (1859-ben) ez a könyv nem-hogy aktualitását veszítette volna: most lett csak igazán időszerű; a *Gerinctelenek természetrajzának* 50 év távlatából már csak történeti érdekessége lehet.

A *Philosophie zoologique* három részből áll. Első rész a voltaképpeni természetfilozófiai alapvetés, a természetes rendszer indokolásával és vázlatával, a származástani alapelvek foglalatja – vagyis az, amit ma általában „lamarckizmus”-nak neveznek. A második és harmadik rész Lamarck fiziológiai és pszichológiai nézeteit tartalmazza.

Az a célom, hogy pontosan tisztázzam: mit mondott és mit nem mondott Lamarck – tehát az alábbiakban részletesen ismertetem a könyv egész gondolatmenetét, nem rettenve vissza attól sem, hogy helyenként óhatatlanul ismétlésbe kell bocsátkoznom, miután maga Lamarck is sűrűn ismétli önmagát. Az első részt fejezetenként tárgyalom, mivel ebben bontakozik ki a „lamarckizmus”, a második és harmadik részt csak röviden érintem, minthogy Lamarck fiziológiája

elavult, lélektana viszont a *Gerinctelenek természetrajzának* bevezetésében és a *Système analytique*-ban sokkal teljesebb és elmélyültebb, tehát részleteire később térek ki. Az ismertetésben szigorúan tartom magam Lamarck gondolatmenetéhez és kifejezéseihez, nem „értelmezem” a szöveget, hanem *közlöm*, és pedig lehetőleg saját közbeszólásaim nélkül. Ahol mégsem állhatom meg közbeszólás nélkül – mint például a Cuvier-vel kapcsolatos résznél –, ott lesz gondom arra, hogy az olvasó pontosan megkülönböztethesse: mit mondott Lamarck, s mit teszek hozzá én.

### *Előszó*

Az utolsó harminc év természettudományának rohamos fejlődése indokoltta tette, hogy egy összefoglaló természetfilozófiai munka megkönnyítse a diákok és olvasók eligazodását a természettudományos problematikában. Ezt a célt szolgálja a *Philosophie zoologique*. Szerzőjének szembe kellett néznie sok olyan kérdéssel, amelynek megoldása még nem ment át a tudományos köztudatba. Újszerű kijelentéseit igyekszik meggyőző alapossággal alátámasztani. Az állatvilágban tapasztalható jellegzetes lépcsőzetesség – vagyis a legtökéletesebbtől a legtökéletlenebbig mutató sorozat – arra a magától értetődő felismerésre vezette, hogy a természet a különféle szervezeteket egymás után hozta létre, és pedig az egyszerűtől a bonyolult felé előre haladva. Ebből a felismerésből önként következik, hogy a természeti lények eredetét a legprimitívebbeknél kell keresni: ott, ahol élet már van, de szerveződés – s különösen idegrendszeri szerveződés – még nincs.

Kérdés: mi készíti ezeket a végtelenül egyszerű élőlényeket arra, hogy mind bonyolultabb és bonyolultabb szervezetekké alakuljanak? Elsősorban a szervek *használata és nem-használata*. A tapasztalat ugyanis azt bizonyítja, hogy a használatban levő szerv tökéletesedik, míg a használatból kikopott szerv elsatnyul. Másodszor: az *új külső körülmények* megváltoztatják a szervezet folyadékainak mozgását s ezzel az állatvilág fokozatos alakulását idézik elő.

Nincs egyetlen olyan anyag, amely önmagában az érzés (*sentiment*) képességével rendelkezne, kizárólag egy rendszer, és pedig az aránylag fejlett *idegrendszer* képes érezni. A ganglionokból (idegdúcokból) álló alacsonyabb idegrendszer csupán izom-összehúzódást és ezáltal mozgást idézhet elő, az érzékeléshez már gerincvelő kell, a gondolkodáshoz pedig agyvelő. Az érzékenység (*sensibilité*) nem tévesztendő össze az ingerelhetőséggel (*irritabilité*), még eredetük sem azonos: az érzékeny-

# DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE DE BOTANIQUE.

Par M. le Chevalier de LAMARCK, ancien Officier au Régiment de Bourgalois, de l'Académie Royale des Sciences.

TOME PREMIER



A PARIS.

HÔTEL DE THOU, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXXIX.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILEGE DU ROI.

A NÖVÉNTYANNI ENCIKLOPÉDIA GIMLAPJA. 1789.

## ILLUSTRATION DES GENRES.

### CLASSE I.

#### NONANDRIE MONOGYNIE

##### I. BALISIER.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

#### NONANDRIA MONOGYNIA

##### I. CANNIA.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

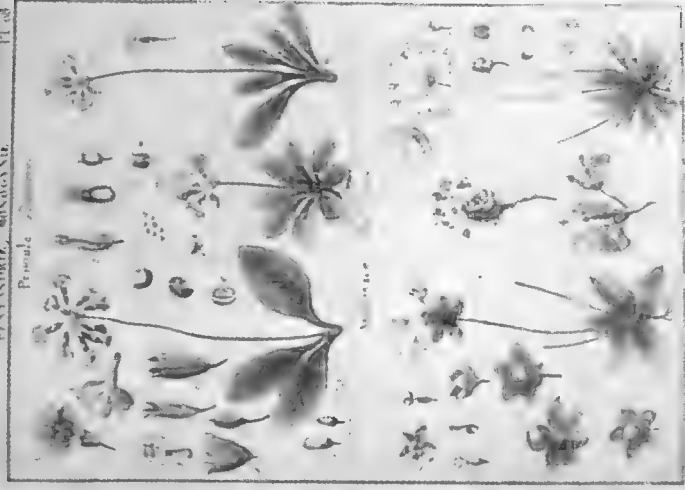
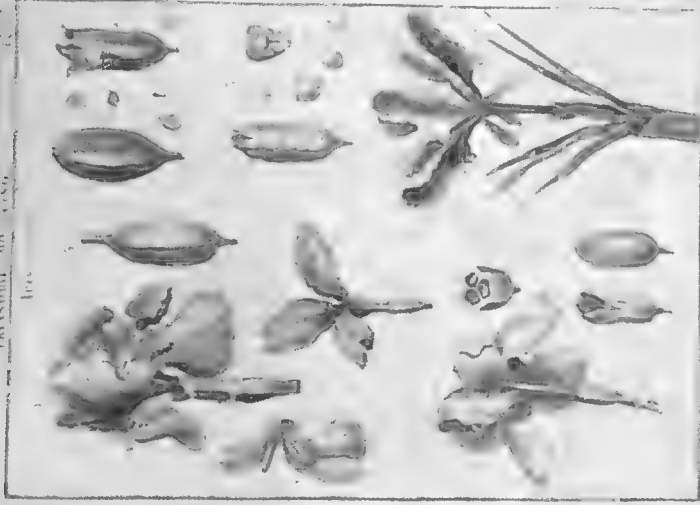
*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

*Cro. L. 1. 1. 1.*  
Ces plantes ont une fleur mâle, et une fleur femelle, et sont très communes dans les pays tropicaux.

A NÖVÉNTYENNEK KÉTNYELVŰ KÉPES  
FELSŐROLÁSÁNAK (ILLUSTRATION DES  
GENRES) ELSŐ OLDALA





ség a magasabbrendű idegrendszer sajátja, míg az ingerelhetőség minden állati szervezet jellegzetes képessége. Csak az érző állatok rendelkeznek létérzéssel (*sentiment intérieur*, belső érzés); ez az érzés a fizikai és lelki szükségletek következtében hatóerővé válhatik, és a fejlődés során mintegy a fejlődő lény érdekét képviseli, míg a belső érzés nélküli alacsonyabbrendű szervezetek teljesen a külvilág hatása szerint élnek.

Ezeknek az alapgondolatoknak a jegyében született a *Philosophie zoologique*, amely eredetileg *Biológia* címen nagyobb munkának készült, szerző azonban korábbi tervéről lemondva beéri az anyag rövidebb közlésével. Arra a belátásra jutott, hogy a *fizikai és lelki tényeken* kívül minden más csak hiú eszmefuttatás.

### *Bevezető megjegyzés*

Hogy a *fizikai és a lelki* eredetileg egy és ugyanaz, közös töről származik, azt éppen az alacsony fejlettségű állatok vizsgálata árulja el; magasabb fokon e két képesség szinte felismerhetetlenül eltávolodik egymástól. Kölcsönhatásukat még nem vizsgálták eléggé. *Cabanis* beszél a fizikai tényezők lelki hatásáról, de hogy a lelki folyamatoknak milyen jelentékeny a testi hatása, arról kevés szó esett<sup>1</sup> – talán azért, mert mindig az embernél kezdték a vizsgálódást, ahol pedig épp a legnehezebb az oly sokfajta megjelenési forma mögött fölismerni a közös okot. Ha azonban a fokozatos fejlődés rendjében vizsgáljuk az állatvilágot, a legalacsonyabbrendű lényektől kiindulva, akkor meg kell állapítanunk, hogy mind nagyobb számban jelennek meg az új *szükségletek*, amelyek a szervezetet kielégülésre serkentik; az így létrejövő tevékenység általánossá és mind erőteljesebbé válik, a szükségletnek megfelelő szerveket fejleszt. A fejlesztő erő, amely kezdetben az állati szervezeten kívül (a környezetben) volt, fokozatosan beköltözik az állatba, rögzül, s előbb csak az érzékelésnek, majd az értelemnek előidézőjévé lesz. Tehát nem az érzékelés mindennek az oka, mint *Cabanis* és valamennyi szenzualista tanítja, ellenkezőleg: az érzékelés már hosszas fejlődés *következménye*, s csak aránylag magas fejlettségi fokon – mindenesetre a növényekénél és az alacsonyrendű (értsd: *sentiment intérieur*-rel nem rendelkező) állatoknál magasabb fokon – válhatik maga is kiváltó okká.

<sup>1</sup> Lamarck itt téved. Láttuk, hogy *Cabanis* külön fejezetet szentel az általa is morálisnak nevezett lelki tényezők fizikai hatásának.

A természet sokrétősége *rendszerezést* tesz szükségessé, szövevényében másként nem tudunk eligazodni.

A rendszerezés általában olyan önkényes csoportosításból áll, amely teljesen függetleníti magát a természet rendjétől. *Osztály, rend, család* vagy *nem* nincs a természetben, ezeket mi alkotjuk. A természet még állandó *fajokat* sem ismer, csupán egyedeket, amelyek elődeikhez hasonlatosak, és addig ismétlik önmagukat változatlanul, amíg a megváltozásnak valamely oka föl nem lép.

A tájékozódás és a tudományos feldolgozás érdekében nem mondhatunk le a csoportosításról, tehát az önkényes és mesterséges eszközök használatáról, ám arra kell törekednünk, hogy minél jobban megközelítsük a természet valóságos rendjét, amely ugyan nem alkot csoportokat, mégis a természetes összefüggések feltárása révén módot nyújt a *természetes módszer* alkalmazására. Az így megalkotott rendszertanban azok az élőlények kerülnek egymás mellé, amelyek közt legszorosabb a rokon kapcsolat (*rapport*).<sup>2</sup> Ez a rendszerezés nem önkényes, hanem szükségképpen, ellentétben a mesterséges rendszerrel, amely felszínes különbségek alapján állítja fel tetszőleges csoportjait.

*Linné* ragyogóan szellemes ivari rendszere a növénytanban példája a mesterséges rendszernek, ugyanígy *Fabricius* rendszere a rovarok világában. A francia természettudósok azonban az utóbbi időben mindinkább arra a belátásra jutottak, hogy feladatuk a természet saját rendjének tanulmányozása, vagyis a természetes módszer; így született meg *Antoine-Laurent de Jussieu* rendszere a botanikában, amely számos családot a valóságos (rokon) kapcsolatok alapján osztályoz. Adva van ezzel a helyes növénytan rendszerezés kezdete – hátra van a folytatás és befejezés. Az állatvilágban az osztály–rend–család–nem kategóriák megadják ugyan a természetes rendszer vázát, határuk azonban összemosódik és tömördek egyéni értelmezésre nyújt lehetőséget. Meg kell találni a természet rendjének kulcsát – vagyis azokat a természettörvényeket, amelyek a növényvilág és állatvilág természetes csoportjait, s e csoportok egymáshoz való viszonyát kialakították.

\* A *rapport* szót értelemszerűen rokon kapcsolattal fordítom.

A természetes osztályozás nyitja a természetes rokonság fölismerése. A rokoni kapcsolatot sohasem a külső hasonlóság adja meg, hanem az állatvilágban a *belső szerveződés*, a növényvilágban pedig az *ivarszervek* azonossága vagy hasonlósága. Az állatok szervezetének összehasonlításában első helyen az idegrendszer jön számításba, másodsorban a légzési apparátus, harmadsorban a keringési szervek. A rendszerezés alapja eszerint az *összehasonlító anatómia*, amely nem a külső jegyek, hanem a szerkezeti és eredeti azonosság alapján osztályoz. Az így nyert csoportok nem önkényesek, hanem a természet rendjét követik; egyéni felfogás-különbség nem változtathatja tetszőlegesen az egyes csoportok helyét, legfeljebb az egyre pontosabb vizsgálat helyesbítheti a természet rendjéhez mindjobban közelítő fölosztást.

A szerkezeti rokonság alapján sikerült szerzőnek az ázálékállatokat és sugárállatokat elhatárolni a polipoktól, vagy a medúzákat kiemelni Linné molluszkái közül; ugyanígy elhatárolta a férgek a polipoktól és sugárállatoktól, valamint a pókféléket a rovarok osztályától, s a kacs lábúakat a gyűrűsférgektől és lágytestűektől.

### III. A faj fogalmáról

(Itt bontakozik ki a *nagy támadás*. Célpont: Linné fixizmusa, Cuvier katasztrófa-elmélete, és a bibliai teremtetéstörténet.)

Semmi sem fontosabb, mint a faj fogalmát pontosan meghatározni. Felvetni a kérdést: abszolút állandósággal rendelkeznek-e a fajok, és egyidősek-e a természettel, olyanok voltak-e mindig, amilyenek ma – vagy pedig a változó körülményeknek alávetve, az idő végtelen lassúságában változtatják jellegüket és alakjukat?

Fajnak nevezik a hasonló elődöktől származó hasonló egyedek csoportját. A meghatározás pontos, amíg hozzá nem kapcsolják azt a föltevést, hogy a fajhoz tartozó egyedek sajátos jellege soha meg nem változik, következésképp a faj a természetben az abszolút állandóság fogalma. „Egyedül ez a föltevés az, ami ellen küzdeni akarok, mert a megfigyelésből nyert bizonyítékok nyilvánvalóan mutatják megalapozatlanságát.”

A fajok állandóságának tanát abban az időben állították föl, amikor a természet ismerete még nagyon hiányos volt: szakadékok választották el egymástól az állatok vagy növények önállóknak látszó csoportjait.

Az ismeretanyag mérhetetlen bővülése azonban betöltötte az elválasztó űroketet. Ma az egyes fajok határa egymásba gázol, a mesterkélten és tetszés szerint megvont határok miatt teljes a zűrzavar a rendszertanban. Változatok tömege bukkan fel, amelyek elmoszák a határt, és megrendítik a fajok változhatatlanságába vetett hitet. Az uralkodó előítélet mégis ragaszkodik az állandóság elvéhez, mintha ennek föladása isten teremthő hatalmának kicsinyítését jelentené. De miért? Mit veszít a teremthő nagysága, ha tudjuk, hogy nemcsak a ma ismert világot teremthette, hanem *a dolgok rendjét*, amely az idő végtelenjében a természet törvényei szerint valósul meg? A természet egyszerű megfigyelőjének az a dolga, hogy a végtelen Bölcsesség tisztelete mellett a természet rejtett titkait kutassa és félelem nélkül fölfedje.

Az ismeretek gyarapodásával sorra eltűntek a fajok közti hézagok, a rokon fajok egymásba olvadnak, szétválasztásuk hovatovább lehetetlen; ha néhol jól elhatárolt fajok tűnnek fel, ennek oka az, hogy a hozzá közelálló átmeneti fajokat *még* nem ismerjük. Ez a látszólagos összevisszaság csak azzal magyarázható, hogy az állatvilág egy szerteágazó szabálytalan leszármazási sort alkot, amelynek egyes tagjai közt nincs vagy legalábbis nem volt megszakítás.

Nem föltevés ez, s nem kell hozzá semmiféle hipotézis: minden figyelmes természetkutató ezt igazolja. Az állatok és növények minden csoportjában *átmeneti formákra* bukkanunk, amelyek összekapcsolják egymással nemcsak a fajokat, hanem a nemeket is, és jóformán lehetetlenné teszik, hogy megbízható elkülönítő jegyeket találjunk. Tények tömege bizonyítja, hogy a *változó körülmények folytán* az élőlények fokozatosan annyira átalakulnak, hogy új faj lesz belőlük. A botanikus számos példáját ismeri az ilyen átalakulásnak; nehezebb a zoológus helyzete, minthogy az állatok formálódásához nagyobb idő kell.

Általánosan elterjedt az a nézet, hogy egyik faj a másikkal nem léphet termékeny szexuális kapcsolatba. Ez a nézet azonban téves. Növények közt mindennapos jelenség a hibridek párosodása. Állatoknál ritkább; távolibb fajok keresztezése rendszerint meddő, de ahol csekély a faji különbség, ott eredményes – már ez önmagában elegendő ahhoz, hogy a változatokból lépésről lépésre új faj keletkezzék.

Mindebből az alábbi következtetések vonhatók le:

1. Minden élő szervezet a természet lassú munkával és fokozatosan létrehozott terméke;
2. a teremthés a legegyszerűbb szervezetek létrehozásával történt és történik ma is: kizárólag az első kezdemények létrehozásával, ezt nevezzük ősnemzésnek;

3. a kedvező körülmények közt levő s a meginduló élet és szerves mozgás képességével rendelkező állati vagy növényi kezdemény a szükséghez mérten és fokozatosan szerveket fejleszt;

4. az élettől elválaszthatatlan növekedési képesség az egyedek állandó és különféle fejlődését idézi elő; az így megszerzett szervezeti sajátságok megőrződnek;

5. elegendő idő során az egyre változó életkörülmények és új szokások következtében minden ma élő szervezet észrevétlenül olyanná alakult, amilyennek ma látjuk;

6. végezetül, amit fajnak nevezünk, az is ugyanilyen észrevétlen változás eredménye, tehát csak viszonylagos az állandósága és nem egyidős a természettel.

Fölmerülhet néhány ellenérv, például a csodálatra méltó állati ösztönök és „indusztriák” (állati államok, pl. hangyaboly) kérdése. Meg lehet-e ezeket magyarázni pusztán a körülmények határtalan változásaival? Lamarck válasza kitérő: Vannak dolgok, amik kívül esnek a rendszerező hatáskörén, nem tudhatjuk például, micsoda képességekkel akarta a teremtető az állatokat felruházni – de miért ne akarta volna azt, amit maga a természet akar? A természetnek megvan az eszköze és képessége ahhoz, hogy a *maga erejéből* létrehozza azt, amit mi csodálatosnak tartunk.

Kételyt támaszthat az a látszólagos állandóság is, amit Geoffroy egyiptomi leletei mutatnak: íme, háromezer év alatt nem változott az állatvilág. Lamarck idézi az akadémiai jelentést, amely Geoffroy gyűjteményét méltatja (de arról hallgat, hogy a jelentést ő is aláírta), s kiemeli ezt a mondatát: a hajdani állatok a maiakkal tökéletesen megegyeznek. Hogy is lehetne másként, folytatja, hiszen e 3000 év alatt életkörülményeik lényegében nem változtak, tehát semmi ok arra, hogy ők maguk változzanak. Ennél sokkal nagyobb időre van a természetnek szüksége ahhoz, hogy látható változást hozzon létre. Éppen azért vél az ember állandóságot a természet világában, mert alig lát túl a maga arasznyi létén. De ha a természet munkáját nem is, legalább az állattenyésztő és növénynemesítő működését észre kell vennie, márpedig ezek ezernyi példával igazolják, hogy pusztán a külső körülmények megváltoztatásával és a változatok keresztezésével milyen fölismerhetetlenül át lehet alakítani a fajt.

A mondottak alapján a *faj* elnevezést úgy kell értelmezni, mint azoknak a hasonló egyedeknek a csoportját, amelyek a fejlődés révén azonos állapotban vannak – mindaddig, amíg körülményeik változásával életmódjuk, jellegük és alakjuk új formát nem ölt.

Az „ügynevezett kihalt fajokról” szólva Lamarck hevesen állítja, hogy semmi bizonyossága kihalásuknak. Igaz, olyan kövületeket találtak – s olyanokat dolgozott fel ő maga is a Párizs környéki leletek közt –, amelyeknek ma élő változatai nem ismeretesek. De mit bizonyít ez? A föld nagy, az átkutatott terület csekély – majd megtalálják, ami ma még rejtve van.

Ennek a furcsa okoskodásnak célja akkor tűnik elő, amikor Lamarck így folytatja: Miért haltak volna ki? Nem valószínűbb, hogy a kövült állatok olyan ma is élő fajokhoz tartoznak, amelyek időközben átalakultak? Vagyis Lamarck a kövületekben a fajfejlődés átmeneti lépcsőfokát látja, de hogy a módosult körülmények egy-egy faj maradéktalan kipusztulását is okozhatták, arra nem gondol.

S hogy miért nem gondol erre, az is nyomban kiderül, éspedig a *katasztrófa-elméletre* tett megjegyzéséből. Azok a természetbúvárok, mondja, akik nem ismerik el az állatok átalakulását, a földkéreg általános katasztrófaival próbálják magyarázni a kövületeket. Sajnos, ez a kényelmes módszer, amellyel ki akarnak bújni a megmagyarázatlan folyamatok értelmezésének kötelezettsége alól, csak a képzeletükre támaszkodik, s egyáltalában semmiféle bizonyítékra nem talál. Vannak helyi katasztrófák: földrengés, vulkán s hasonlók, de minek föltételezni a bizonyítatlan általános katasztrófákat, mikor a természet menetének pontosabb ismerete elegendő ahhoz, hogy minden jelenségről felvilágosítást nyerjünk . . .

Cuvier nevét nem említi.

Most hát megérthetjük, miért hallgat Cuvier oly makacsul Lamarckról. S ha nem hallgat, miért beszél oly fanyalogva, sőt ellenségesen róla. Szemet szemért. Igaz: Cuvier főműve a katasztrófa-elméletéről 1809-ben még nem jelent meg, mégis mindenki tudja, hogy ez a passzus neki szól. Cuvier is érzékeny ember . . . *Neki* mondja Lamarck, hogy a képzeletére támaszkodik, hogy nincsenek bizonyítékai, s hogy jobban kellene ismernie a természet menetét? . . . Innen a harag.

S a legszomorúbb e két nagy ember vetélkedésében, hogy az indulat mindkettejük látását elhomályosítja: Cuvier nem akarja látni, hogy a katasztrófának fajmódosító hatása is van, Lamarck nem akarja látni, hogy a katasztrófának fajpusztító hatása is van.

Az állat alapvető sajátsága az *ingerlékenység* (irritabilitás). Előbbrevaló az érzékenységnél, érzékelésnél, képzetek homályos alkotásánál, akarásnál és gondolkodásnál; mindez csak hosszú-hosszú fejlődés során lépésről lépésre alakult ki. A közfelfogással ellentétben a növény *nem* ingerlékeny, még a mimózafélék sajátos érzékenységeinek sincs semmi köze ahhoz a (ma úgy mondanók: reflektorikus) izom-összehúzódáshoz, ami az állati szervezet alaptevékenysége. Általában a természet világát állatok, növények és ásványok birodalmára szokás felosztani, de ennél helyesebbnek látszik ez a felosztás: 1. eleven, szerves testek, 2. élettelen, szervesetlen testek. Előbbi csoportba tartoznak az állatok és növények, amelyek köztudomásúlag rendelkeznek a táplálkozás, fejlődés és szaporodás képességével, és alá vannak vetve a halál kényszerűségének, ám az kevésbé köztudomású, hogy a szerves testek maguk alakítják és építik fel testük anyagát és kiválasztott termékeiket. Az élettelenek és élők világa közt igen mély a szakadék, de – ellentétben oly sok filozófus véleményével – ugyanilyen éles határvonal választja el egymástól a növények és állatok világát is. Nincs semmiféle átmeneti forma a növény és állat közt, nincsenek növény-állatok vagy állatnövények (*zoophyta*), amelyekről nem tudni, melyik kategóriába sorolhatók. (Újabb csendes támadás Cuvier ellen, aki a zoophyták leglelkesebb propagálója.<sup>3</sup>) Ugyanígy téves az az álláspont is, hogy az állatok feltétlenül érzékenyek, akaratnyilvánításra képesek és önként mozognak. Az állatok és növények új meghatározása véget vet ezeknek a tévedéseknek. Eszerint: 1. Az *állat* szerves élő természeti test, amelynek részei ingerlékenyek. Élelmét többnyire megemészti. Részben a maga akaratából, részben felizgatott ingerlékenységénél fogva mozog. 2. A *növény* szerves élő természeti test, ingerelhetőség nélkül, emésztés és mozgás nélkül.

A föld felületét beláthatatlan mennyiségben lepik el az állatok és növények. Hogy tömeges szaporodásuk dacára az élőlények egyensúlya mégis állandó marad, ez annak köszönhető, hogy kölcsönösen pusztítják egymást. A növényevők fölfalják a növényeket, a ragadozók felfalják a növényevőket, az erősebbek a gyengébben felfegyverzeteket; egyazon fajon belüli egyedek azonban általában nem bántják egymást.

<sup>3</sup> Még élesebben fejti ezt ki a *Gerinctelenek természetrajzában*. Itt már néven nevezi Cuvier-t, ismerteti felfogását, „rien de tout cela n'est fondé” – mondja róla röviden: „Mindez alaptalan.” – Hist. Nat. des Animaux sans Vertèbres, II. 84.

Arra van ítélve az ember, hogy mindenfajta tévedés áldozatául essék, mielőtt a tények vizsgálásánál fölismeri az igazságot. Ilyen tévedés a mesterséges rendszerekhez ragaszkodás, vagy a természetes családok fölismerése mellett a *háló*-rendszer fölállítása.<sup>4</sup> A természetes csoportok nem úgy kapcsolódnak egymáshoz, mint a háló szemei, hanem *lépcsőzetesen* – noha ez csak a főcsoportokra áll (osztályok, nagy családok), a fajokra nem. A fajok változása és fejlődése ugyanis oly sokoldalú és szövevényes, hogy itt *egyszerű lineáris sorról nem lehet szó*: oldalágakat alkotnak, sőt az oldalágak végén izolált egységek jelentkeznek. A főcsoportok viszont úgy rendeződnek egymás alá, hogy a sor a legegyszerűbb alacsonyrendű szervezettel kezdődik, fölépítésében és képességeiben a legtökéletesebbel ér véget. Ez a természet valódi rendje, amit teremtőjétől kapott, változhatatlan rend – nem más, mint az általános és különleges törvények összessége, amelyek szerint a természet működik.

Az állatvilág első, általunk ismert felosztása Arisztotelésztől származik: véresek, vértelenek, elevenesülők négy lábúak stb. Nem rossz felosztás, noha a vér szerinti elkülönítés nem megfelelő kritérium; amellet a sorrendet a feje tetejére állítja: bonyolulttól halad az egyszerű felé.

Linné föllépéséig lényeges haladás nem történt a rendszertanban. A nagy svéd tudós hat osztályba sorolta az állatokat: emlősök, madarak, kételtűek, halak, rovarok, férgek. Ez a felosztás is ellentétes a természet rendjével, egyébként azonban az első négy osztály besorolása kifogástalan, át is ment a végleges állattani gyakorlatba. Ám a két utolsó osztály hiányos és hibás. Lamarck már első állattani előadásán bevezette a gerincesek és gerinctelenek fogalmát és elhatárolását, s még abban az évben a gerincteleneket öt osztályba sorolta: lágytestűek, rovarok, férgek, tüskésbőrűek, polipok; később újabb osztályokat különített el, úgyhogy végül az állatvilág 14 osztályát – még mindig természetellenes sorrendben – így adja:

|                       |   |            |
|-----------------------|---|------------|
| 1. Emlősök            | } | GERINCESEK |
| 2. Madarak            |   |            |
| 3. Reptiliák (hüllők) |   |            |
| 4. Halak              |   |            |

<sup>4</sup> Újabb dőfés Cuvier ellen, aki a hálózatos rendszert propagálja.



|                              |   |               |
|------------------------------|---|---------------|
| 5. Molluszkák (puhatestűek)  | } | GERINCTELENEK |
| 6. Cirripédiák (kacsalábúak) |   |               |
| 7. Annelidák (gyűrűsférgek)  |   |               |
| 8. Krusztáceák (rákok)       |   |               |
| 9. Arachnidák (pókok)        |   |               |
| 10. Rovarak                  |   |               |
| 11. Férgek                   |   |               |
| 12. Radiáták (sugárállatok)  |   |               |
| 13. Polipok                  |   |               |
| 14. Infuzóriumok             |   |               |
|                              |   |               |
|                              |   |               |
|                              |   |               |
|                              |   |               |

## VI. Az állatok egyszerűsödő folytonossági soráról

A mondottak után meglepő, hogy Lamarck még mindig kitart az állatok „fölről lefele” történő osztályozása mellett, noha folyton hangsúlyozza – és immár közel tíz éve –, hogy ez ellenkezik a természet rendjével. Nyilván túl merésznek érezte a vállalkozást, végrehajtását mindegyre odázta. Egyelőre csak arról beszél, hogy ha felállítjuk az állatok természetes rendjét az emlőstől infuzóriumig, óhatatlanul észre kell vennünk, hogy a 14 osztályon keresztül a szervek fokozatosan egyszerűsödnek, gyengülnek, kisebbé válnak, jelentőségükből veszítenek, végre teljesen el is tűnnek. Ma már ezt a megfogalmazást anakronisztikusnak, Lamarck-előttinek érezzük, hiszen éppen Lamarck óta tudjuk, hogy ennek pontosan az ellenkezője történik. Tudta ezt Lamarck is, csak hogy itt – talán didaktikai okból – nem beszél még eredetről és származásról, csupán a ma élő fajokról beszél, amelyek csakugyan nem származtak egymásból, hanem hasonló fajú elődeiktől. Ha a besorolást a rokonság (rapport) alapján végezzük, és mintegy magától kialakul a fejlettségi fokok természetes sora, ezt tetszés szerint vizsgálhatjuk bármelyik vége felől. Lamarck a legfejlettebbek felől indítja el vizsgálatát, mert Arisztoteléstől Linnéig és Cuvier-ig minden rendszertan az emlősökkel kezdődik, s most éppen az ismert anyagon akarja igazolni tételét: hogy az embertől az egysejtűig haladva, lépésről lépésre egyszerűbbé válik az állati szervezet. Vannak ebben a folyamatos sorban kitérők és szabálytalanságok, ezeknek azonban mindig megvan a maga oka, és pedig a környezet módosító hatásában. A kép, ami előttünk áll, a *degradáció*, a *leépülés* képe, de csak azért, mondja Lamarck, mert a természet rendjét megfordított értelemben követjük. Ha a természet útját járjuk, akkor leépülés helyett egyre növekvő bonyolódást látnánk, és megfigyelhetnők, mint nő az állati képességek száma és tökéletessége.

Következik az állatvilág 14 osztályának tárgyalása, különös tekintettel a leépülésre. Ennek részletezésére nem térek ki, megjegyzem azonban, hogy a természetellenes sorrend alaposan megbosszulja magát. Az a törekvés, hogy a leépülést mindenáron igazolja, Lamarckot egyoldalúvá teszi, és gyakran hamis vágányra tereli. Kiütközik ugyanis a *tökéletesség* fogalmának természetfilozófiai tarthatatlansága. Nem kétséges, hogy vannak magasabbrendű és alacsonyabbrendű állatok, de ebből nem következik, hogy az emlős szervezete tökéletesebb a madárénál, a madaré a halénál, sőt az sem, hogy a gerinces tökéletesebb, mint a gerinctelen. Sőt, nagyon nyilvánvaló, hogy repülés szempontjából a madár, vagy úszás tekintetében a hal szervezete jóval tökéletesebb az emlősénél. Inkább azt lehetne mondani, hogy minden egyes osztályt *valamilyen fajta* tökéletesség jellemez: éppen az, ami az összes többi osztálytól megkülönbözteti. Csakhogy Lamarck egészen mást akar bizonyítani, s érvelése erőszakoltá válik. Ha transzformista módon, vagyis a *származástan* alapján nyúl a kérdéshez, nem fut bele ebbe a zsákutcaiba.

Még nyilvánvalóbb a félreecsuszlás ott, ahol általánosságban a gerincesek és gerinctelenek különbségéről beszél. A gerincoszlop „eltűnése”, az iris, a vese vagy az idegrendszer „eltűnése” csupa hamis nyom, amin csak eltévedni lehet. S valóban, Lamarck itt belekuszálódik abba a természetbölcseleti hínárba, amely később jobban megbosszulja magát, mint amennyire Lamarck megérdemli. A természetnek, mondja, amikor a gerinctelenek beláthatatlan tömegét és sokféleségét megteremtette, az volt a célja, hogy eljusson a gerincesek legtökéletesebb organizációs tervéhez. Lépésről lépésre sikerült megvalósítania célját: először az emésztőapparátust, aztán a légzőszerveket, majd az idegrendszert, az izomrendszert, a vérkeringést hozta létre . . . Nem szólva a vitatható sorrendről: ez a *megszemélyesített természet*, amely célul tűzi ki a legtökéletesebb szervezet megalkotását, teljesen leronija az egész építmény természettudományos értékét. Mert itt nem pusztán arról van szó, mint Lamarck későbbi fejtegetéseiben, hogy valamely bajba jutott szervezet javítani kényszerül helyzetén, s ezáltal a faj „tökéletesedik”, vagyis fejlődik; nem, itt Lamarck egészen nyilvánvalóan úgy beszél a gerincesekről – pontosabban az emberről, a gerincesek legtökéletesebbikéről –, mint olyan célról, amelynek elérését a természet eleve kitűzte maga elé.

Később azonban elhagyja ezt az antropomorf szemléletet.

A fejezet végén van még két fontos megjegyzése, amelyeket az utólagos belemagyarázások miatt szó szerint kell idéznem.

Az infuzóriumokról szólva, ezt mondja: „Egyedül és kizárólag ennek az osztálynak tagjai közt látszik előfordulni az *ősnemzés*, amely kedvező körülmények közt folytonosan megújul.” Az infuzóriumok ősnemződésére abból következtet, hogy ezek a „gyenge állatok” a legcsekélyebb hőssüllyedésre tönkremennek, márpedig nem lehet föltételezni, hogy az ilyen finom testecskék maradandó sarjat hagyjanak hátra, amelyből később újjáfejlődjenek – tehát ősnemzéssel kell mindig megújulniuk. Téves álláspont, de Lamarck korában érthető; semmi esetre sem indokolja az utókor súlyos szemrehányását, amivel emiatt Lamarckot illette.

A másik megjegyzés az *akaratra* vonatkozik, ami szintén kényes pontja a lamarckizmusnak. A polipokról ezt írja: „Az *akarat mindig az értelem szervének funkciója*, ez a szerv pedig a polipokból teljesen hiányzik” – mozgásuk tehát kizárólag a külső hatások közvetlen következménye.

Tudvalevően egyik legszigorúbb vád Lamarck ellen az, hogy a biológiai jelenségeket az egyéni akaráttal magyarázza, s hogy „pszichista” módon akaratot tulajdonít a sejteknek is. Lesz még szó arról, mi az igazság e vádban; az idézett mondatból mindenesetre jegyezzük meg, hogy Lamarck az akaratot tisztán idegrendszeri működésnek tartja, és az értelem meglétéhez köti, idegrendszert viszont csak aránylag magasabb fejlettségű organizmusnál tételez fel. A polipokról szólva kifejti, milyen képtelenség arra gondolni, hogy egy élőlény testének bármely pontja érzékelhet, akarhat és gondolkodhat. Annyit jelentene ez, hogy minden egyes molekula önmagában tökéletes élőlény volna, sőt nemcsak minden állati, hanem minden növényi molekula is, márpedig a természet tanulmányozása ennek éppen ellenkezőjét bizonyítja: azt, hogy minden képességnek megvan a maga sajátos szerve. – A gondolkodni és akarni tudó molekula határozott elutasítása élesen elhatárolja Lamarckot egyfelől a leibnizianusoktól, másfelől a pszicho-lamarckistáktól. De erről később.

A változó körülmények átalakítják az állatok alkatát és szervezetét. A módosító hatás *sohasem direkt*,<sup>5</sup> vagyis maga a körülmény semmit sem változtathat a szervezeten, hanem *új szükségletet* jelent, amely *új szokások* felvételére készíti az állatot. Növényeknél nincs „szokás”, itt az életmód helyett a táplálkozás és az anyagcsere (felszívódás, légzés, hő-, lég-, nedvesség forgalma stb.) változik meg a körülmények hatására. Ha az utódok megőrzik és tovább adják a szerzett új tulajdonságot, fokozatosan új fajta alakul ki.

Amit a természet hosszú idő alatt végbevisz, azt tesszük mi nap mint nap állatainkkal és növényeinkkel a *domesztikáció* (házasítás, nemesítés) során. A tyúkok vagy galambok számtalan különféle – s egymástól mennyire különböző! – változatát hiába keresnők a természetben: a környező életkörülmények változtatásával hoztuk ezeket létre. A természetben ugyanez a folyamat végtelen lassúsággal megy végbe, úgyhogy az ember csak a változás emléknymait (*monumentumait*) észlelheti, magát a változást nem; „innen a rasszok látszólagos állandósága, amelyeket fajoknak nevezünk”; ez okozta azt a vélekedést, hogy az ilyen rasszok egyidősek a természettel.

A szervezet alkalmazkodását a *használat*—*nem-használat* természet-törvényei kormányozzák:

### *I. természet-törvény:*

„Minden olyan állatnak, amelyik még nem érte el fejlődése célját, állandóan használatban levő szervei erősödnek, fejlődnek, növekednek, a használaton kívül levő szervek viszont folyamatosan gyengülnek, kisebbednek, végül elenyésznek.”

### *II. természet-törvény:*

„Mindazt, amit az állatok a hosszan tartó külső körülmények hatása alatt az állandó használat következtében szereznek, illetve a nem-használat következtében veszítenek, mindazt átörökítik utódaikra, feltéve, hogy a szerzett változás mindkét nemet egyformán érintette.”

A természetkutatók általános véleményével ellentétben: nem a szervezet részeinek alakja és állapota szabja meg működésüket, hanem ellenkezőleg, „a részek szükséglete és használata fejleszti, sőt hozza létre magát a testrészt a korlátlanul rendelkezésre álló idő segítségével”.

Példa a *nem-használat* hatására: a vakond, amelynek elcsökevényese-

<sup>5</sup> Majdnem minden kézikönyvben azt olvassuk, hogy a lamackizmus: *direkt alkalmazkodás*. Lamarck mindenütt ennek ellenkezőjét írja.

dett a szeme; a bálna, amelynek foga csak magzati korban fedezhető fel; a hangyász, amelynek egyáltalán nincs foga; a kígyó, amelynek teljesen eltűnt a lába, „jóllehet osztályának szerveződési tervében megvolt”. Lamarck részletesen elemzi életmódjukat, aminek során ezek a szervek fölöslegessé váltak és elsatnyultak. Példa a *használat* fejlesztő szerepére: a vízimadarak úszóhártyája, a gázlók hosszú lába és nyaka, a hangyász, kolibri és harkály megnyúlt nyelve, a zsiráf nyaka, a kenguru farka stb. A szerv megváltozása akkor öröklődik át az utódokra, ha a termékenyítésben részt vevő minkét szülőnél egyformán föllépett.

Az eddig elfogadott általános felfogás szerint a természet – vagy teremtetője – az állatok teremtetésekor előre látott minden lehetséges körülményt, s valamennyi fajt maradandó szervezettel, meghatározott szervekkel, és részleteiben változhatatlan alkattal látta el. Lamarck egyéni felfogása szerint viszont a természet egymás után hozta létre a fajokat, kezdve a legegyszerűbbeken és legtökéletlenebbeken, végezve a legtökéletesebben; szerkezetüket lépésről lépésre tökéletesítette a külső körülmények hatása révén.

Mint látható: ez a fejezet tartalmazza azokat a tételeket, amelyeket együttesen *lamarckizmus* néven szokás összefoglalni: a származástan lamarcki alapelemeit, érdemeivel és hiányaival, sőt balgaságaival együtt. De ezenkívül mást is tartalmaz: a példák *naiv elemzését*, ami többet ártott a lamarckizmusnak, mint ellenfeleinek bármely elmélete. Ismét igazolódott, mint a tudománytörténetben annyiszor, hogy a tudós legártalmasabb ellenfele rendszerint saját maga.

Mert ahogyan Lamarck a bizonyítékait megfogalmazza, abból rendkívül könnyen lehet olyan vitalista következtetéseket levonni, amilyenekre Lamarck egészen bizonyosan nem gondolt.

Íme, néhány példa:

„A gázló madár, amely nem szívesen úszik, s ezért a víz partján kell tartózkodnia, hogy zsákmányára leljen, állandóan az iszapban kénytelen álldogálni. Ez a madár tehát, miközben meg akarja akadályozni, hogy teste a vízbe merüljön, *minden erejét megfeszíti*, hogy lábát kinyújtsa és meghosszabbítsa. A láb kinyújtásának és meghosszabbításának tartós szokása, amit ez a madár és valamennyi fajtájabeli fölvesz, azt eredményezi, hogy a fajta egyedei mintegy állványon állnak: hosszú, csupasz, combig vagy még azon is felül tollazattól megfosztott végtagot szereznek maguknak. Belátható továbbá, hogy ugyanez a madár, ha halászni akar anélkül, hogy testét eláztassa, kénytelen állandóan azon erőlködni, hogy nyakát megnyújtsa. Ennek a szokással

váló erőfeszítésnek eredményeként az egyednek és valamennyi fajtabeli-jének nyaka idővel rendkívül meg kell, hogy hosszabbodjék, ami a gázlók megnyúlt nyaka esetében valóban be is bizonyosodott”.

Vagy:

A kérődzők lába csupán testük viseléséhez alkalmazkodott, fogazata pedig a legeléshez és a fű megőrléséhez, tehát nem harcolhatnak másként, mint ökleléssel. „A hímeknél gyakori dühkitörés idején belső érzésük (sentiment intérieur) az erőfeszítés révén (effort) homlokukba kergeti a *fluidumokat*, s ennek következtében itt megindul a szaranyag kiválasztása” – így jön létre a bikák megvastagodott homloka és öklelésre alkalmas sarva.

S a híres zsiráf:

„Ez az állat, amely legnagyobb az emlősök közt, Afrika bensejében lakik és olyan vidéken él, ahol a majdnem mindig száraz és fű nélküli talaj arra kényszeríti, hogy a fák lombjából táplálkozzék, s állandóan azon erőlködjék, hogy a lombot elérje. A hosszú időn át fölvetett szokás következtében az egyednek és fajtabeli-jeinek mellső lába hosszabb lett a hátulsónál és nyaka annyira megnyúlt, hogy a feltartott fejű zsiráf ágaskodás nélkül eléri a hat méteres magasságot.”

És így tovább. A ragadozóknak a zsákmányszerzés közben kifejtett folytonos erőfeszítéstől hatalmas karmuk nő, ez viszont akadályozza őket a járásban, tehát újabb erőfeszítéssel elérik, hogy karmukat visszahúzhathják, amint ezt a macskaféléknél látjuk. A sarvasfélét az ellenségtől való menekülés szükséglete tette gyorslábúvá. A kenguru farka és hátsó lába azért erősödött meg, mert a zsebében hordott utód egyenes tartásra készítette stb.

Ez a szerencsétlen megfogalmazás utóbb csúnyán megbosszulta magát. Az antropomorf szóhasználat, a biológiai folyamat elpszichologizálása, az alkalmazkodás felületes és sokszor téves értelmezése ugyan nem tartozik a lamarckizmus lényegéhez – de minden hiába: az ellenfelek könnyűszerrel kijátszhatják Lamarck ellenében az erőlködéstől megnyúlt nyakú zsiráfot, a harci dühében sarvát növesztő bikát, vagy a kapaszkodástól különleges karmot fejlesztő macskát: kész nevetség. Innen már csak egy lépés annak föltételezése, hogy mindezek az állatok *tudatosan* és *szándékosan* fejlesztették önmagukat – olyan föltételezés, amely Lamarcktól távol állt, kritikusaiknak vádpontjai közt mégis mindig első helyen szerepel. Lamarck *sohasem* beszélt sem tudatos, sem szándékos fejlesztésről; mindig szükségletről, erőfeszítésről és megszokásról beszél – ami egészen más.

Hosszas nekigyürkőzés után végre rászánja magát Lamarck, hogy elkészítse az állatok természetes rendszerbe sorolását, ismételten kifejtve ennek egyedüli helyességét. „Ha az ember tudja, hogy valami szükséges, sőt a cél érdekében elkerülhetetlen és nincs semmi hátránya, akkor sürgősen végbe kell vinnie, még ha a hagyományos szokásba ütközik is” – mondja, miután tíz évig erre készült.

Érveinek megismétlését bizvást elhagyhatom, bár Lamarck nem habozik századszorra is elsorolni a természetes rendszer előnyeit a mesterséges fölött. Megismétli az ősnemzészről mondottakat is, aztán a legegyszerűbb egysejtűekből kiindulva, hat szerveződési fokozatba sorolva, így adja meg az állatok osztályait:

## G e r i n c t e l e n e k

- |              |                                                                                                                                    |                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. osztály   | <i>Infuzóriumok</i> (Ázálékállatok)                                                                                                | } <i>I. fok</i><br>Ideg és erek nélkül. Emésztőszerven kívül specializált szerv nincs.       |
|              | Szaporodás osztódással vagy bimbózással. Alaktalan, kocsonyás, egy-nemű, összehúzódásra képes mikroszkopikus test, szervek nélkül. |                                                                                              |
| II. osztály  | <i>Polipok</i>                                                                                                                     | } <i>II. fok</i><br>Idegdúc nincs. Keringés nincs. Emésztőszerven kívül egy-egy belső szerv. |
|              | Bimbózó szaporodás, kocsonyás test, mely reprodukálásra (elvezett testrészek pótlására) képes. Emésztőcsatorna 1 nyílással.        |                                                                                              |
| III. osztály | <i>Sugárállatok</i>                                                                                                                | } <i>III. fok</i><br>Idegdűcből kiinduló idegek. Légzés. Keringés nincs vagy tökéletlen.     |
|              | Csillag alakú test, reprodukcióra képes, emésztőszerven kívül tagok és szervek nincsenek.                                          |                                                                                              |
| IV. osztály  | <i>Férgek</i>                                                                                                                      | } <i>III. fok</i><br>Idegdűcből kiinduló idegek. Légzés. Keringés nincs vagy tökéletlen.     |
|              | Lágy, reprodukálásra képes test; nincs szem, nincs végtag, nincs metamorfózis.                                                     |                                                                                              |
| V. osztály   | <i>Rovarok</i>                                                                                                                     | } <i>III. fok</i><br>Idegdűcből kiinduló idegek. Légzés. Keringés nincs vagy tökéletlen.     |
|              | Peterakók. Metamorfózis. Fej, szem, 6 tagolt láb, elágazó légcső. Egyszeri termékenyülés.                                          |                                                                                              |
| VI. osztály  | <i>Pókok</i>                                                                                                                       | } <i>III. fok</i><br>Idegdűcből kiinduló idegek. Légzés. Keringés nincs vagy tökéletlen.     |
|              | Peterakók. Tagolt láb, fejen szem. Metamorfózis nincs. Légcső. Keringés kezdete. Többszöri termékenyülés.                          |                                                                                              |

- VII. osztály *Rákok*  
Peterakók. Tagolt test és végtagok, kitínes kültakaró. Kopoltyús légzés. Dúcos hasi velő.
- VIII. osztály *Gyűrűsférgesek*  
Peterakók. Hosszú, szelvényes test. Nincs tagolt láb. Szem ritkán. Kopoltyús légzés, dúcos hasi velő.
- IX. osztály *Kacslábúak*  
Peterakók. Köpeny, indaszerű láb, kemény tok. Kopoltyús légzés, csomós velő.
- X. osztály *Puhatestűek*  
Peterakók. Lágy, tagolatlan test, változó köpeny. Kopoltyús légzés. Agyvelőből kiinduló idegek, hasi vagy háti velő nélkül.

*IV. fok*

Agyvelőből vagy dúcos hasi velőből kiinduló idegek. Kopoltyú-légzés. Keringés artériával és vénával.

G e r i n c e s e k

- XI. osztály *Halak*  
Peterakók, emlő nélkül. Kopoltyú. Két vagy négy végtag kezdeménye. Mozgáshoz uszony.
- XII. osztály *Hüllők*  
Tojásrakók, emlő nélkül. Légzés olykor tüdővel is. Végtag 4, 2 vagy 0.
- XIII. osztály *Madarak*  
Tojásrakók, emlő nélkül. 4 tagolt végtagból 2 szárnyá alakult. Tüdő-légzés. Tollas bőr.
- XIV. osztály *Emlősök*  
Elevenszülők, emlővel. 4 vagy 2 tagolt végtag. Tüdő-légzés. Szőrzet.

*V. fok*

Koponyát ki nem töltő agyvelőből idegek. Szív 1 kamrával. Hideg vér.

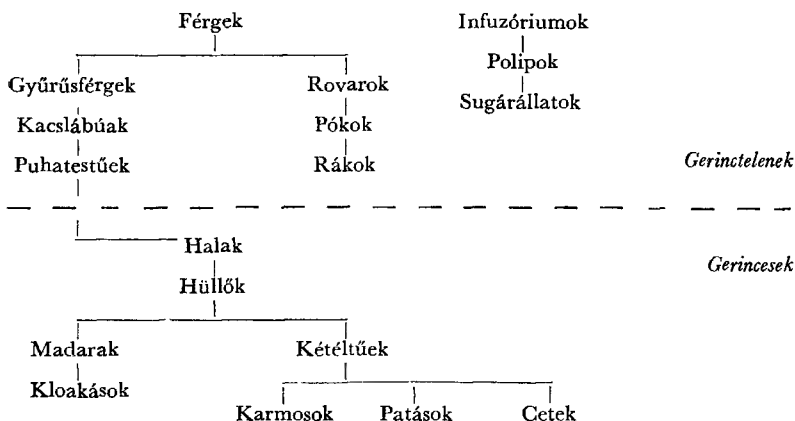
*VI. fok*

Koponyát kitöltő agyvelő. Szív 2 kamrával. Meleg vér.

A vízből származtatja Lamarck az egész állatvilágot, és pedig két törzsből. Az *infuzóriumok* alkotják az egyik kezdőpontot, belőlük fejlődtek a polipok és sugárállatok; ez az ág itt megszakad. Vízben élő *férgesek* indítják el a másik fejlődési sort, amely nyomban ketté válik: egyfelől a rovarok, pókok és rákok származnak belőlük, másfelől a gyűrűsférgesek, kacslábúak és puhatestűek. A látszólagos szakadék dacára a puhatestűekből származnak tovább a halak, s azokból a hüllők. A hüllőknél ismét két ágra bomlik a fejlődési sor: a madarakra,



amelyeknek fejlődési vonala a kloakásokkal elakad, és a kétéltűekre, amelyekből háromfelé ágazva származik az emlősök osztálya: 1. cetek, 2. patások, 3. karmosok.



„A mellékelt táblázat megkönnyíti a mondottak megértését. Látható ebből, hogy véleményem szerint az állati lépcsőzet legalábbis két külön ággal kezdődik, és hogy egyes ágak bizonyos ponton megszakadni látszanak. Minthogy az állatok sora azzal a két ággal kezdődik, amelyhez a legtökéletlenebb állatok tartoznak, tehát mindkét ág első állata direkt vagy spontán nemzéssel keletkezett.”

A környezet alakító hatásának példájaként Lamarck utal arra, hogy még a röpülésre egyáltalán nem alkalmas szervezetű emlőssálatok közt is létrehozhat a környezethatás szárnyhoz hasonló szerveződést és repülőképessegét. A röpülő mókusok (*Petaurus*) hatalmas ugrásokat tesznek a fák ágai közt, ennek következtében – vagyis a kifejtett erőfeszítés következtében – testük bőre két oldalt lebernyegszerűen kibővül, úgyhogy szétterjesztett lábbal valósággal szállni tudnak a levegőben. A röpülő maki (*Galeopithecus volans*) még szélesebb lebernyeget fejlesztett magának, mely a lábak végéig ér, és a farkot is befogja; röpülés tekintetében ez a maki átmenet a *denevérek* felé, amelyek emlős létükre madárként szállnak, jóllehet nincs valódi szárnyuk, hanem ugyancsak bőrükből fejlesztettek maguknak szárnypótlékot.

Az ember is beletartozik az állatvilágba, és pedig mint önálló nem:

**Kétkezők** – Binama. Meghatározása: Emlőszállat, körömmel ellátott végtagokkal; három fogfajta; hüvelyk csak a kézen szembehelyezhető; hat változata: kaukázusi, hiperborikus, mongol, amerikai, maláj, néger.

Az emberi nem kialakulása:

Amikor a legfejlettebb majomfajtát valamilyen körülmény arra készítette, hogy feladja a fákon mászkáló életmódot, ehelyett a földön járjon, és lábát ne használja többé kapaszkodásra, akkor a korábban kifejtettek szerint nem kétséges, hogy a négykezők végül is kétkezőkké alakultak, és lábukon megszűnt a hüvelyk különállása. A szükséglet, hogy minél messzibb ellássanak, arra kényszerítette őket, hogy fölgyenesedve járjanak, s ha ezt több nemzedéken át folytatták, szervezetük észrevétlenül alkalmazkodott ehhez a szükséglethez, „úgyhogy ezek az állatok ezután már csak fáradságosan tudtak négykézláb járni”. Amikor pedig megszűntek fogazatukat harci eszközként használni, arckoponyájuk átalakult, szemfoguk megrövidült és a többi fog közé húzódott. Ha pedig feltesszük, hogy egy *majomfajnak* valamennyi tagjánál bekövetkezett ez az átalakulás, és a többi állat fölötti uralomhoz jutottak, akkor ehhez még hozzátehetjük:

1. hogy ez a képességeiben tökéletessé vált fajta hatalmába kerítette a föld minden alkalmas területét;

2. legyőzte és területéről elűzte a többi fajtát;

3. a hozzá legközelebb álló fajták hasonló fejlődését meggátolta azzal, hogy szaporodásukat hátráltatta és visszaűzte őket az erdőbe, miközben maga akadálytalanul terjeszkedett; újabb szükségleteket támasztott és képességeit fokozatosan továbbfejlesztette;

4. úgyhogy végül közte és a legfejlettebb állatok közt jelentős különbségnek és távolságnak kellett kialakulni, minthogy teljes uralmat szerzett valamennyi fölött.

A kiegyenesedett testtartáson kívül döntő körülmény a *beszéd* fejlődése. Az erdőben és pusztaságban élő, folytonos menekülésre és megbúvársra kényszerülő majmoknak elegendő néhány egyszerű *jel* a maguk egyszerű és mindig egyforma gondolatainak kifejezésére. Nem így annál a fajtánál, amely elfoglalt minden lakható területet, társas viszonyban élt, gondolatai megsokszorozódtak és fellépett ezek közlési szükséglete – tehát megsokszorozódtak a *jelek* is: az erőfeszítéstől, hogy mind több jel segítségével értessék meg magukat, megszerezték az *artikulálás* képességét. A nyelv, ajak és gége állandó gyakorlásával így fokról fokra eljutottak a *beszédhez*.

„Ilyen megfontolásokat lehetne fölállítani – fejezi be fejtegetését

Lamarok szomorú korszerűséggel, ami egészen Descartes és Diderot hasonló óvatosságára emlékeztet –, hogyha az itt „uralkodó fajtának” nevezett *ember* csupán szervezetének jellegében különböznék az állattól, és hogyha eredete nem volna amaztól különböző”. Ez világos beszéd.

Hogy pedig ebből az egész fejlődésből miért nem látunk mást, mint emléknymait, azt Lamarck egy valóban szellemes hasonlattal magyarázza meg. Képzeljük el, hogy az emberi élet csupán egyetlen másodpercig tartana, s egy rendes óra járna az emberek mellett, szorgalmasan mutatva a másodperceket, perceket és órákat. Mit tapasztalna ebből az az ember, aki csak egyetlen másodpercig él? Megállapítaná, hogy az óra *áll*, és ebből a hitéből igen nehéz volna őt kimozdítani, hiszen az ő röpke életében az óra csakugyan állni látszik, mint ahogy valamennyi elődének életében is állni látszott. Még ha harminc nemzedék szorgalmasan figyelne is az óra mutatóját, mit látna? Oly jelentéktelen kis előhaladást, hogy tán észre sem venné. „És ha még sokkal korábbi megfigyelések arra tanítanak, hogy az óra mutatója mégiscsak változtatja helyét, akkor sem hinné el, hiszen mindenki mindig csak állni látja a mutatót a számlapnak ugyanazon a helyén – inkább hinné, hogy tévedésbe ejtik . . .”

### *A fiziológiás lélektanról*

A *Philosophie zoologique* II. és III. részének fejtegetéseiről, mint mondtam, később számolok be, a *Transzformista lélektan* című fejezetben. Itt csupán Lamarck elvi álláspontját mutatom be, két idézettel.

„Kivétel nélkül minden képesség – mondja a II. rész bevezetésében – teljesen fizikai, a szervezet műve, úgyhogy könnyen kimutatható, hogyan hozza létre a természet a legkorlátozottabb ösztönből az értelem legfejlettebb képességét.”

Ha a feladat nem is olyan egyszerű, amilyennek itt Lamarck ígéri, annyit ebből az idézetből világosan láthatunk, mennyire *monista* és *materialista* volt Lamarck szemlélete: mennyire meg volt győződve arról, hogy a testi és lelki tulajdonságok közt semmiféle áthághatatlan szakadék nem tátong és hogy az értelem legfejlettebb képességéhez is hozzáférhetünk fizikai – anyagi – úton.

1808-ban Gall egy értekezést nyújtott be a francia Akadémiához, amelyben materialista meggyőződéssel fejtegeti az agyvelő lélektani

szerepét.<sup>6</sup> A kor legjelentékenyebb anatómusaiból és elmeorvosaiból alakult bizottság (élükön Cuvier-vel, a tagok közt van Pinel is) jelentést ad ki, amelyben élesen elutasítja Gall felfogását – noha itt nem a „frenológiáról” van szó, hanem az agyvelő lélektani működésének természetes magyarázatáról. Lamarck a *Philosophie zoologique* III. részének bevezetésében utal erre a jelentésre; művének egyik legragyogóbb része ez, ahol a lélek anyagi voltát, az agyvelő lelki működését fejtegeti: találóan, fölényes szellemmel, magabiztos meggyőződéssel. Hogy teljesen értékelni tudjuk, pillanatra se feledjük, hogy 1809-ben vagyunk, amikor csöppet sem volt természetes az, amit ma már annak tartunk.

Az agyvelő nem fizikai – értsd: materiális – módon működik, mint minden más szervünk, hanem egyenesen a *szellemhez* közvetíti az érzékek észleléseit és a *szellem* igénye szerint eleveníti fel a már megszerzett képességeket, márpedig áthághatatlan a szakadék az osztható anyag és oszthatatlan én közt: sohasem fogjuk megérthetni, hogyan hatol be szellemünkbe, ami az agyba bejutott, hogyan válik képzetté... – idézi Lamarck az elutasító jelentés szavait. Talán mert a jelentést Cuvier intenciója szerint készítették, azért válik Lamarck hangja különösen élessé, amikor megtámadja az Akadémia *ignorabimus*-át: „Némi vakmerőség kell ahhoz – mondja –, hogy megszabjuk a felfogóképesség határait, ameddig az emberi értelem eljuthat, s így ennek az értelemnek határát és mértékét is. Végtére ki biztosíthatja, hogy az ember sohasem szerezhet ilyen ismeretet, és sohasem hatolhat be a természet ilyen titkaiba? Nem fedezett fel eddig is megannyi fontos igazságot, amelyek közül igen sok volt látszólag egészen kívül a képességein? ... Ha természetén kívüli dolgokról volna szó, olyan jelenségekről, amelyek nem *fizikaiak*, vagy nem fizikai okok következtményei, ezek kétségtelenül kívül esnének az emberi értelmén, nem lévén ennek semmi hatalma olyasmi fölött, ami idegen lehet a természettől. Ám minthogy ebben a munkában csupán csak állatokról van szó, és mint-hogy a megfigyelés arra tanít bennünket, hogy vannak köztük, amelyek *éreznek*, *képzetet* alkotnak, *ítéletet* hoznak és az *értelem* különböző jeleit adják, egyszóval *emlékezetük* van, kérdem, mi hát az a különleges

<sup>6</sup> Recherche sur le système nerveux en général et sur celui du cerveau en particulier. Mémoire présenté à l'Institut de France le 14 mars 1808 par MM. Gall et Spurzheim. Az Akadémia bírálatát Cuvier irányításával Tenon, Portal, Sabatier és Pinel írták: Rapport sur un mémoire de MM. Gall et Spurzheim, 1808. – Gall nyomban megírja viszonzását, amely a kor legfelvilágosultabb anatómiai állásfoglalása, s mindhárom értekezést kiadja németül is: Untersuchungen ueber die Anatomie des Nervensystems etc. Paris-Strassburg, 1809.

valami, amit az idézett szakaszban *szellemnek* neveznek; az a különös valami, amelyről azt állítják, oly módon van kapcsolatban az agyvelővel, hogy ennek a szervnek működése egészen más rendű, mint az egyed bármely más szervéé? Ebben a kiesztelt valamiben, amelynek semmiféle mását nem ismerem a természetben, csupán elképzelt mód-szert látok arra, hogy megoldják azokat a nehézségeket, amelyekkel nem tudnak megbirkózni, mert nem tanulmányozzák kellőképpen a természet törvényeit; körülbelül olyasmi ez, mint az általános *kataszt-rófák*, amelyekhez azért folyamodtak, hogy megoldjanak bizonyos zavaró geológiai kérdéseket . . .”

És következik a magyarázat. Ha a gondolat behatol agyvelőnkbe, nem ismerjük hatásának helyét és módját – de talán jobban ismerjük bármely más szervünk működésének ezt a titkát? Például az egyszerű izomösszehúzódás esetén jobban tudjuk, hogyan bírja az ideg össze-húzódásra az izmot? Mégsem kételkedünk abban, hogy az össze-húzódás idegműködésre jött létre. Ha gondosan nyomon követjük a lelki jelenségeket, mindig eljutunk a fizikai (anyagi) okokhoz, amelyek felelősek az értelem működéséért. A *physique*-nek és *moral*-nak – mai szóval: testnek és léleknek – közös az eredete; a képzet, a gondolat, sőt a képzelet is a természet műve és a szervezet terméke (*faits d'organi-sation*) vagy tevékenysége (*actes d'organisation*), vizsgálata tehát a biológusra tartozik, és minden reményünk megvan arra, hogy ugyan-olyan természetes magyarázatát adhassuk, mint minden más szervi működésnek.

## GERINCTELENEK TERMÉSZETRAJZA

Húsz évi megfeszített munkát szentelt Lamarck a gerinctelenek tanulmányozásának, amíg rászánta magát, hogy megírja részletes természetrajzukat. Láttuk, hogy egy rövid kötete (*Gerinctelenek rendszertana*) már 1801-ben foglalkozott ezzel a tárggyal, most azonban jóval bőségesebb ismertetésbe fog; új könyve nemcsak terjedelmében, hanem szellemében is messze túlhaladja a korábbi. Most ugyanis már gondosan tartja magát származástani eszméihez, természetes rendszerbe sorolva ismerteti hét kötetben a gerincteleneket, s a 380 oldalas Bevezetésben (*Introduction*) még egyszer – fejlettebb formában – előadja természetbölcseleti nézeteit.

Az *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres* (Gerinctelenek természetrajza, 1815–1822) az előszó tanúsága szerint bizonyító anyagot kíván szolgáltatni a *Philosophie zoologique*-hoz. Hogy elméletének igazolását Lamarck éppen a gerinctelenek anyagán adja, ezt azzal indokolja, hogy a kezdetleges lényeken lehet megfigyelni az élet eredetét, a létezés elemi módját, az állati képességek kialakulását, az élőlények szerveződését, s mindezek alapján föl lehet állítani az élet általános elméletét, amely „az első és egyetlen ilyen elmélet, mert semmiféle munkát nem ismerek, amely hasonló alapelveket és megállapításokat tartalmazna.”<sup>1</sup>

Elmondja itt Lamarck, mi vezette az új elmélet fölállítására. Amikor a Muséumban a gerinctelenekről kellett előadnia, noha addig sohasem foglalkozott velük, mit tehetett? Elővette a szakkönyveket és megtanulta a leckét. Nem volt nehéz. Amikor azonban hozzálátott a

<sup>1</sup> Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres. I. Paris, 1815. Avertissement, IV.

gerinctelenek tanulmányozásához, azt tapasztalta, hogy a tények sehogy sem illenek bele a rendszerbe, amit megtanult. Mit tegyen? Tartsa magát a *recepthez*, vagy alkosson új elméletet, egybehangzót a tényekkel? Nehezebb út, de ezt választotta.

Ki gondolná, hogy a rohamléptekkel haladó tudomány századában az *állatnak* nincs megbízható definíciója? – folytatja Lamarck. Pedig így van. A szakkönyvek egyöntetűen ilyesfajta meghatározást használnak: *Az állat olyan lény, amely érez és szándékosan mozog.* Nem csoda, hogy aztán képtelenek megvonni a határt állat és növény közt. Ez a definíció ugyanis hibás.

A helyes meghatározáshoz az alábbi alapelvekből kell kiindulni:

Minden tény vagy jelenség, amit megfigyelés útján megismerhetünk, lényegében *fizikai*. Minden mozgás, változás, hatóerő és bármiféle hatás törvények által kormányozott mechanikai okokra vezethető vissza. Az élő test bármely jelensége azonban nemcsak fizikai jelenség, hanem egyben a szervezet terméke is. Nincs a természetben olyan anyag, amely önmagában rendelkezne az élet, gondolkodás és érzés képességével: csak a sajátosan erre a célra szerveződött anyag él, gondolkodik vagy érez.<sup>2</sup>

A gondolkodás, ítélet, akarás és érzés nem minden állat sajátja, csak a fejlettebbeké. Az értelem képessége teljesen független az érzéstől. (Bizonyíték: elmebajosoknál beteg lehet az értelem, és hibátlan az érzékelés, vagy megfordítva.) Az akarat előzetes megfontolást tételez, tehát csak értelmes lények sajátja lehet. Az értelmi működéshez bonyolult különleges szerv szükséges, következésképp az akaratlagos mozgás nem lehet az alacsonyrendű állatok képessége – tehát nem lehet az állat meghatározásának kritériuma. Ehelyett az állatok viselkedését a *sentiment intérieur* kormányozza, a *belső érzés*, amely előzetes megfontolás és akarás nélkül, pusztán a szükségletek hatására működik. „Ez a különleges hatóerő, amely előzetes latolgatás nélkül, csupán az átélt izgalom következtében készlet cselekvésre, ugyanaz, amit az állatnál *ösztönnek* neveztek.”<sup>3</sup> Lamarck általában kerüli az ösztön szót, mint olyant, amelynek tartalma homályos és kétértelmű (mintha a *sentiment intérieur* világosabb volna!), egyedül itt árulja el, hogy lélektani rendszerének alapköve, a *belső érzés*, azonos az ösztönnel. De még az ösztön is csak a némileg magasabbrendű állatok sajátja. Az *apatikus* állatok ugyanis mindenfajta érzésre képtelenek,

<sup>2</sup> I. m. 11.

<sup>3</sup> I. m. 18.

tehát ösztönük sincs. Lamarck szerint az állatok legalacsonyabbrendű fajainak nincs idegrendszere, akárcsak a növénynek, miután pedig csak a speciálisan szervezett anyag – vagyis az idegrendszer – tud érezni, következésképp az állat meghatározásának második kritériuma is hibás. Sem az akaratlagos mozgás, sem az érzés nem okvetlenül jellemzi az állatot. A *Volvox*, a *Proteus* és az infuzóriumok többi faja nem érez, szándékos mozgást nem végez, mégis állat.

Lamarck más alapon definiálja az állatokat és növényeket.

### I. Az állatok lényegéről

Az élőlények és a szervetlen testek közt olyan hézag van, amelyet maga a természet sem tud áthidalni – vagyis nem tud átmenetet teremteni a kettő között. Az élőlények képességei és jelenségei „egy önálló tudomány anyagát szolgáltatják, olyan tudományt, amely még nincs megalapozva, sőt még neve sincs; néhány alapfeltételét lefektettem a *Philosophie zoologique*-ban és jelölésére a *Biológia* elnevezést ajánlom.”<sup>4</sup> A biológia a növények és állatok világával foglalkozik. E két birodalom közt ugyanolyan hézag van, mint az élők és élettelenek közt. Üres és bizonyíthatatlan, mondja Lamarck, az a manapság oly divatos nézet, hogy az élettelenektől a növényeken át az állatokig, sőt azon is túl, összefüggő láncolat mutatkozik.

Az élőlények legfőbb sajátos tulajdonságait össze lehet foglalni az általános működések (*fonctions générales*) két pontjában: 1. táplálkozás, fejlődés, öfenntartás; 2. szaporodás, elterjedés. Ezeken kívül még sok jellegzetessége van az életnek, de ezek kivétel nélkül valamennyi élőlényt jellemzik. Tíz további alapvető jellemvonást (*caractères essentiels*) és kilenc fő megállapítást (*considérations capitales*) közöl még Lamarck, amelyek együttesen alkalmasak arra, hogy megadják egy *Philosophie biologique* szilárd és vitathatatlan alapját.<sup>5</sup>

Az élőlények két nagy csoportja közt, mármint a növények és állatok közt, látszólagos átmenetet alkotnak az összetett szervezetek, mint egyes polipfélék és tengeri csillagok, amelyek olyasfajta közösségi életet élnek, amilyent a növényvilág virágzó fái és bokrai. Ez a hasonlóság vezetett arra a téves nézetre, hogy a növény- és állatvilág közt átmeneti formák vannak (zoophyta), és hogy az élőlények voltaképpen egyetlen

<sup>4</sup> I. m. 49.

<sup>5</sup> I. m. 53–63.



összefüggő láncolatot alkotnak. Ha ez így volna, akkor a természetnek a legegyszerűbb növény létrehozásával kellett volna megkezdenie a teremtetést, fokozatosan eljutni a legbonyolultabb növényig, majd ebből létrehozni az átmeneti növény-állatot és állat-növényt, s ezekből a legprimitívebb állaton kezdve megalkotni az egyre bonyolultabbak hosszú sorát. Ám a valóság mást mutat. A természet egyidejűleg és egymástól függetlenül kezdte létrehozni az állatok és növények sorát, hasonló terv, de lényegében különböző törvények és sajátságok alapján. Egymással párhuzamosan fejlődött az élőeknek ez a két egymástól független ága; egyiket az *ingerlékenység hiánya* és a szándékos mozgásra való képtelenség jellemzi, másikat az állandó *ingerelhetőség*, és a tetszés szerint megismételhető mozgás.

Kilenc pontban foglalja össze Lamarck a növény sajátságait – főleg azokat a negatívumokat, amelyek lényegileg megkülönböztetik az állattól: nem ingerlékeny, nem tevékeny, nem mozog, nincs emésztése, nincs keringése stb. Ismételten kifejti, hogy az érzés (*sentiment*) és az ingerlékenység (*irritabilité*) alapvetően különbözik egymástól: az előbbihez önálló és specifikus szervre – az idegrendszerre – van szükség, míg az utóbbi az élő állati test általános tulajdonsága és pusztán összehúzódnó képességből áll, ami tetszőleges külső hatásra következik be. Az úgynevezett „szenzitív” növények (pl. mimóza) látszólagos érzékenységeinek semmi köze az állati ingerlékenységhez. Szenvedélyes vitába száll Lamarck a *Dictionnaire des Sciences naturelles* (Természettudományi lexikon) élettani cikkeivel, amelyek a kor szellemének megfelelően (s körülbelül a későbbi pszicho-lamarckisták szellemében) tudatot, vágyat, ítélőképességet tulajdonítanak a növényeknek – s amelyeket alighanem Cuvier írt. Példák gondos elemzésével mutatja ki, hogy nemcsak ezek a magasabbrendű értelmi képességek, de még az érzés és ingerlékenység képessége is teljesen idegen a növénytől. (Érdemes emlékezni erre, amikor az utókor éppen Lamarck nevében hirdeti azt a „pszichista” álláspontot, amelynek íme, nála hevesebb ellenfele aligha volt.) Ha a „szenzitív” növények gépies mozgását ingerlékenységnek nevezzük, ugyanígy annak nevezhetnők a hygrométer hajszálának összehúzódnását szárazság hatására, vagy a fémek tágulását a hőmérsékletemelkedés következtében. A növény minden működése a hő, nedvesség, szárazság, fény, légnyomás és egyéb fizikai hatás mechanikus következménye, lényegben különbözik az állati működéstől.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> I. m. 81–109.

Az állatok jellegzetes sajátosságait is kilenc pontba sorolja Lamarck. Alaptulajdonságnak – az előzményekből már sejthető – az ingerlékenységet tekinti, ami a külső vagy belső ingerre kiváltódó összehúzó-dásban nyilvánul meg. Egyedül az állat tud mozogni, helyet változtatni, cselekedni, összetett anyagokból táplálkozni. Fejlettségi sorában három fokozat különíthető el:

1. csak ingerlékenységgel rendelkező állatok, amelyek csupán külső ingerre mozognak;

2. ingerlékenységgel és érzékenységgel rendelkező állatok, amelyek a bennük működő „belső érzés” hatására, tehát belső ingerre is mozognak;

3. ingerlékeny, érzékeny és értelmes lények, amelyek megfontolásra és akarásra is képesek.

Míg a szervetlen és növényi testek működése gépies, tehát matematikailag kiszámítható, addig az állati mozgás nem eleve meghatározott (determinált): az inger és a hatására bekövetkező tevékenység közt nincs egyértelmű (szükségszerű) összefüggés.

Az állatok közkeletű – ismét a lexikonból idézett – definíciójával szemben Lamarck hangoztatja, hogy nem minden állat képes akaratlagos mozgásra, nem érzel és érez valamennyi, nincs mindegyiknek idegrendszere, sem izomrendszere, sem emésztőszerve – ellenben valamennyire jellemzők az alábbi *állattani axiómák*:

1. Az állati szervezetnek nem egyszerűen az anyaga, hanem *anyagainak megfelelően szervezett rendje* képes mozgásra, érzésre és gondolkodásra.

2. Minden állati képesség *szervi jelenség* és megfelelő szervrendszerhez kötött.

3. Annál fejlettebb egy képesség, minél bonyolultabb a szervrendszere; de bármily bonyolult legyen is egy szervrendszer s bármily nehezen fölismerhető a mechanizmusa, a létrehozott képesség mégis *tisztán fizikai*.

4. Minden olyan szervrendszer, amely nem közös valamennyi állatnál, különleges képességeket hoz létre; ha megszűnik a szervrendszer, megszűnik a képesség is.

5. Minden szervrendszer alá van vetve a *szükséges feltételeknek*, amelyek közt kifejtheti működését és amelyek szervezetségi fokának megfelelnek; a szerveződés törvényei szerint elképzelhetetlen például az érzés képessége a monádnál, amelynek a maga alacsony fejlettségi fokán nem lehet bonyolult idegrendszere.

6. Az *ingerlékenység* az egyetlen olyan állati tulajdonság, amelynek

nincs külön szerve: valamennyi állati anyag vegyi állapota és élettani szervezettsége szolgáltatja az ingerlékenységet.<sup>7</sup>

7. Minthogy a természet minden működésében fokozatosan fejti ki hatását, az állatokat sem hozhatta létre egyszerre: előbb a legegyszerűbbeket teremtette meg, majd fokról fokra az egyre bonyolultabbakat.

A szervetlen anyagok, növények és állatok definícióját a fentiek alapján újból megadva Lamarck nem mulasztja el ismét leszamarazni azokat, akik nem vonnak éles határt a növények és állatok közé – elsősorban tehát Cuvier-t, noha nevét nem említi: „Azok a szerzők, akik észrevétlen átmenetet tételeznek fel az állatok és növények közt az általuk zoophytának vagy állat-növénynek nevezett polipokban és infuzóriumokban, elárulják, hogy nincs pontos fogalmuk sem az állati, sem a növényi természetről . . .”<sup>8</sup>

## II. Az állatok fejlődéséről

Olyan tény vizsgálata következik, mondja Lamarck, amely annál is inkább megérdemli figyelmünket, mert századok óta beszélnek róla, anélkül, hogy kifogástalanul meg tudnák fogalmazni; eltúlozták vagy természetéből kiforgatták, hogy képzeletük üres föltevéseit így alátámaszthassák. Pedig semmi sem fontosabb a természettudományban ennél a ténynél: az állatok szerveződésének előhaladásánál.

Az állatvilág rendje, ha a természetes rokonság alapján állítjuk fel csoportjait az infuzóriumtól az emlősig, önmagától szolgáltatja a fejlődő szerveződés (*composition progressive*) bizonyítékait. De semmi sem tévesebb, mint ezt a természetes láncolatot kiterjeszteni a növények és állatok kapcsolatára, vagy éppen valamennyi természeti testre, mint Bonnet nyomán számosan tették. Sokan vádolják őt – mármint Lamarckot – azzal, hogy a folyamatosság eszméje, amit hirdet, egyáltalán nem új, hiszen a görög filozófusoktól Bonnet követőig számosan mondtak hasonlót; le kell azonban szögeznie, hogy az általa megállapítandó tényeknek semmi köze amazok megcáfolt elméleteihez. „Sehol sem beszéltem ilyen láncolatról: ellenkezőleg, mindig hangsúlyoztam, hogy hatalmas távolság van a szervetlen és az élő testek közt, továbbá hogy az állatok és növények sora semmiféle

<sup>7</sup> „Elle est le produit de l'état chimique des substances de ces êtres, joint à l'ordre de choses qui existe dans le corps animal pour qu'il puisse vivre.” I. m. 123.

<sup>8</sup> I. m. 125.

ponton nem érintkezik egymással. Többet mondok: maguk az állatok sem érintkeznek úgy egymással, hogy egyszerű és szabályszerűen fokozatos sort alkotnának.”<sup>9</sup> S Bonnet után nyomban vitába száll Cuvierrel is, aki *Anatómiájában* képtelenségnek minősítette a degradációs sort; az ilyen megállapítás – mondja Lamarck – csak azoknak imponálhat, akik nem vizsgálták meg kellőképp a feladatot, és csupán csekély figyelmet szentelnek a természet működésének...

E kis személyeskedés után rátér az ígért tények tárgyalására. Fejtegetését csak nagy vonásokban ismertetem, mivel lényegében egyezik a *Philosophie zoologique*-ban elmondottakkal.

Az élet képességének sajátsága<sup>10</sup> szünet nélkül arra törekszik, hogy bonyolultabbá tegye a szerveződést, alakítsa és szaporítsa a különleges szerveket, növelje a képességek számát és tökéletességét. Ez az egyik hajtóereje a fejlődésnek (progresszivitásnak), másik a körülmények alkalmi módosító szerepe.

Az állati lépcsőzet csúcán az ember áll a maga legbonyolultabb és legtökéletesebb szervezetével – mondja Lamarck. Úgy látszik, támadás érhetette a „tökéletes” és „tökéletlen” kifejezés miatt, lábjegyzetben ugyanis ezt fűzi hozzá: „Több zoológus azt állítja, hogy minden élőlény egyformán tökéletes a maga fajához képest, s a *tökéletes állat* és *tökéletlen állat* megjelölést nevetségesnek tartják... Mintha nem volna nyilvánvaló, hogy azt az állatot mondjuk tökéletesebbnek, amelynek a szervezete jobban megközelíti az emberét.”<sup>11</sup> (Gyöngye érv: legfeljebb arra jó, hogy az *ember* különösebb ellenvetés nélkül kerülhessen az állatvilág élére.) Lamarck tehát a „tökéletesség” kritériuma alapján felállítja a már jól ismert degradációs sort, kezdve az emberen, folytatva az egyre „tökéletlenebb” osztályokon, végezve a legegyszerűbb ázalékállaton, a monádon. (Nem hivatkozik Vicq-d'Azyrra, aki előtte hasonló leépülési sort állított fel.) Aztán megfordítja a sort s kimutatja, hogy ami *onnan* nézve degradáció, az *innen* nézve progresszió: fokozatos tökéletesedés. A sorrendet a természet maga hozza létre, s a zoológusok akaratlanul is a természet rendjéhez tartják magukat, akár felismerik a fejlődést, akár nem. Ha mégsem ismerik fel, ennek az az oka, hogy megszakítatlan, szabályosan összefüggő, kitérő és kivétel nélküli fejlődési sort kívánnának – ilyent azonban a természet nem hoz létre. Ellenkezőleg, a természetes fejlődési sor tele van kitérővel,

<sup>9</sup> I. m. 130.

<sup>10</sup> „Le propre du pouvoir de la vie.” Nem tanácsos *életerővel* fordítani, mert vitalista mellékízt kölcsönöz, méltatlanul. – I. m. 134, 161.

<sup>11</sup> I. m. 138.

zsákutcával, hiányokkal, amelyeket csak a természettörvények és a körülmények pontos ismerete magyaráz meg. A *pouvoir de la vie* (életképesség) egyenletes fejlődésre törekszik, a *cause modifiante* (módosító ok) viszont szabálytalaná, zezzugossá, szakadozóvá teszi a fejlődést. Módosító ok: az élet közege, a körülmények, a külvilág. Az állatok a természettől nyert életképességnek és a körülöttük levő külvilágnak köszönhetik létüket, s mindazt, amivé lettek.<sup>12</sup>

Érdemes itt felhívni a figyelmet arra, hogy Lamarck felfogása meny-nyire *dialektikus*. A „progressziót”, ahogyan a természetes fejlődést nevezi, háromféleképpen lehet értelmezni: vitalista módon, mechanikusan és dialektikusan. A vitalista magyarázat feltételez valamely belső fejlesztő erőt, amely mintegy tökéletesedni akar s több-kevesebb céltudatossággal hozza létre a fejlődési sort. Ilyen pl. Bonnet lépcsőzetes rendszere. A mechanikus magyarázat ezzel szemben az élő anyagot nem ruházza fel törekvő erővel, hanem viaszszerűen alakíthatónak tartja, s a fejlődést a külső körülmények egyszerű reakciójának tekinti: a fejlődés itt nem mintegy védekezéséppen következik be, a körülményekkel folytatott küzdelem eredményeként, hanem a találmásra kialakult változatok vetélkedéséből adódik. Ilyen például Spencer vagy Darwin természetes kiválasztási elmélete, amely szerint a minden előzetes fejlődési terv nélkül születő változatokból az marad fenn, amely az adott körülmények közt legéletrevalóbbnak bizonyul.

Látható, hogy Lamarck transzformizmusa mind a vitalista, mind a mechanikus elgondolásból tartalmaz elemeket, ám egyikkel sem ért egyet, egyikkel sem éri be, egyiket sem fogadja el, hanem a vitalista-ízű törekvés és a mechanikus-ízű környezethatás kettőseiből építi fel dialektikus *alkalmazkodási* elméletét. Dialektikussá ezt a felfogást a küzdelem teszi, a külső körülmény okozta új szükséglet és az élethez ragaszkodó belső törekvés közti küzdelem, amelynek eredményeként az akadályt legyőző új tulajdonság – vagyis a fejlődés – létrejön.

### III/a. Az élet keletkezéséről

Élő és élettelen egyaránt a természet alkotása. A természetben állandóan működő *vonzás* és *taszítás* az a két alaperő, amely minden mozgásért – s következtésképp magáért az életért, sőt az élet létrehozásáért is felelős.

<sup>12</sup> I. m. 128–164.

Hogyan hozott létre életet a természet ott, ahol eddig nem volt? – olyan kérdés ez, mondja Lamarck, amelyre biztos választ nem adhatunk, de a legkezdetlegesebb lények szerkezetének és működésének vizsgálata alapján következőképpen *gondolhatjuk* az élet keletkezését a földön:

A legkezdetlegesebb növényi és állati szervezetek mindig kicsiny, áttetsző, kocsonyás lények, vízben vagy nedves talajban élnek. Nyilvánvalónak látszik, hogy a kezdet kezdetén is ugyanilyen kocsonyás testecskéket hozott létre a vonzóerő; a hő, elektromosság, folyadékok expanzív ereje stb. folytán a kocsonyás test formát ölt, molekulái összecsapódnak, megnövekednek, középen üreg alakul ki, a széli részen kéreg; a folyadékok nyomása és feszítő ereje egyfajta izgalmi állapotot (*une espèce d'éréthisme*) hoz létre, amit Lamarck elnevez *orgasmenak*, s aminek révén az eddig csak kocsonyás massa immár élő szerves anyagnak tekinthető... A belső feszültség és a környező folyadék nyomása mozgást idéz elő, hely- és irányváltoztatást a körülményeknek megfelelően. Kialakul a finom sejtes szerkezet, folyékony anyaga a külső ingerre immár életszerűen reagál. „Valószínűleg így kezdődött a szerveződés a spontánnak mondott nemzedékekben, amelyeket a természet létrehozott.” Felszívódás útján megindult a táplálkozás, a pórusokon levegő hatolt a kocsonyás anyagba (légzés), így pótlódott az anyagvesztés; majd egyszerű oszlás útján megindult a szaporodás. Mindehhez nem volt szükség másra, mint a természet legegyszerűbb anyagaina és törvényeire.

Azokból a kezdetleges testekből, amelyeknek kémiai összetétele lehetővé teszi az ingerelhetőséget, állatok fejlődnek, míg az ingerlékenység nélküli testecskékből lesznek a növények.<sup>13</sup>

Ez Lamarck hipotézise az élet keletkezéséről.

Aki azt várta, hogy Lamarck megoldja az élet keletkezésének problémáját, csalódva teszi félre. Semmit sem oldott meg, legkevésbé azt, hogyan lesz élő az élettelenből. Lamarck csupán *elmondja*, hogy az élettelenből élő lesz, beszél vonzásról, taszításról, feszültségről, felszívásról, tehát egy csomó fizikai jelenségről, de hogy mitől válik szervessé, élővé, önállóan mozgóvá, szaporodóvá, ingerlékennyé, érzékennyé, gondolkodóvá a kocsonyás gömböcske, azt nem oldja meg.

Ez a negatívum azonban megbocsátható. Nem Lamarck az egyetlen, akinek az élet keletkezésének problémájával nem sikerült megbirkózni. Mai napig sincs erről biztos és általánosan elfogadott, döntő

<sup>13</sup> I. m. 165–180.

bizonyítékokkal megfelelően alátámasztott elméletünk, indokolatlan volna tehát Lamarckot elmarasztalni azért, mert az életnek ezt a nagy kérdését ő sem tudta közmegnyugváásra megoldani.

Annál is kevésbé, mert van ennek a Lamarck-féle gyatra elméletnek egy jelentős pozitívuma, aminek fejében sokat meg lehet bocsátani szerzőjének: az *út*, amelyen a kérdést megközelíti.

A gondolkodó elmét ókortól napjainkig foglalkoztatja a keletkezés problémája. Két úton próbálták eddig megközelíteni: egyik a teológia és az idealizmus útja, a *természetfeletti őskeletkezés* (generatio metaphysica), másik a természettudomány és a materializmus útja, a *természetes őskeletkezés* (generatio naturalis). Előbbi azon az állásponton van, hogy az élettelenből isteni beavatkozással, csoda útján, különleges „meglelkesítő erő” hozzáadásával keletkezik az élő – természettudományos magyarázatnak tehát helye nincs. Az utóbbi ezzel szemben azt vallja, hogy az élettelenből a természet törvényei, a fizika, kémia és biológia ismert jelenségei útján keletkezik az élő – csodának és isteni beavatkozásnak nincs helye e természetes folyamatban.

Empedoklésztől Oparinig ezt az utóbbi utat járja a természettudósok józanabbik része. Ma a tudomány magátólértetődően zárja ki köréből a természetfeletti őskeletkezést, egyedül a természetes őskeletkezés kutatását tekinti tudományos feladatnak. Lamarck idejében nem így állt a helyzet. Gondoljunk Bonnet-ra, vagy akár Blumenbachra, a „*nisus formativus*”-ra és „*aura seminalis*”-ra; 1815-ben ez volt még az uralkodó álláspont. Egzakt és felvilágosult gondolkodók inkább megkerülték vagy ködösítették a kérdést; jelentékeny bátorság és szilárd felvilágosodottság kellett ahhoz, hogy valaki az élet keletkezését pusztán fizikokémiai folyamatokkal, isten nevét még csak meg sem említve próbálja magyarázni – ha mégoly naiv módon is. E tekintetben sokkal rosszabb volt a helyzet 1815-ben, a szentszövetségi reakció idején, mint fél évszázaddal korábban, Holbach és a francia felvilágosodás korában. A „teremtés misztériumából” fizikokémiát csinálni egyet jelent az istentagadással és szentségtöréssel; Lamarck valóban kiérdemelte mindkét jelzőt.

De más vád is érte, éspedig természettudományos oldalról.

Az *ősnemzés* kifejezést tudvalevően erősen lejáratta az Arisztotelésztől Needhamig ívelő visszaélések sora, nevezetesen az, hogy nemcsak „vég-lények”, hanem fejlett és bonyolult szervezetek spontán keletkezését is feltételezték és tudományosan igazolni próbálták. Legyek, méhek, darazsak, bolhák, sáskák, giliszták, lepkék, csigák, rákok, sőt ángolnák és egerek spontán keletkezése porból, piszokból, rothadó anyagból,

izzadságból, iszapból stb. hosszú időn át tudományosnak tekintett nézet volt. Érthető, hogy a 18. században az számít *haladó* tudósnak, aki az ősnemzést tagadja, cáfolja. Lamarck nagyon is tisztában van ezzel. Harvey, Leeuwenhoek, Redi érdemeit fölidézve maga is elveti ezt a „mesés” ősnemzés-tant, ugyanakkor azonban figyelmeztet arra, hogy ne essünk a túlsó végletbe, ne öntsük ki a magzatvízzel a gyermeket.<sup>14</sup> Mert amilyen nyilvánvaló, hogy az ókori-középkori ősnemzés-tan nem tudományos elmélet, hanem a rendszeresen megismétlődő *csoda* elképzelése, ugyanolyan nyilvánvaló, hogy az ősnemzés elvi elutasítása szintén a csodának tár kaput. Mert ha tagadjuk azt, hogy az élettelenből valamely természetes úton élő származhatik, akkor milyen más út marad az élet keletkezésének magyarázására, mint a csoda? Lamarck tehát filozófiai szükségszerűségből folyamodik az ősnemzéshez, és logikáját dicséri, hogy az ősnemzés lehetőségét a jelenben is fönntartja. Mert ha csak egyetlenegyszer az ősmúltnban lett volna ősnemzés, amivel az élőlények végtelen sora kezdetét vette, akkor ez megint nem természeti folyamat, hanem véletlenség vagy különleges isteni beavatkozás. Lamarck szerint azonban nincs szó sem véletlenről, sem csodáról, sem isteni beavatkozásról: a természetnek mindig megvolt és ma is megvan az a képessége, hogy szervesetlen elemi anyagból szerves elemi anyagot hozzon létre,<sup>15</sup> s ha ezt létrehozta, további természettörvényeivel bonyolult állati vagy növényi szervezetet fejleszthet belőle.

Amikor tehát az utókor elmarasztalta Lamarckot az ősnemzés hirdetéséért, igazságtalan volt vele szemben. Lamarck nem tért vissza a Francesco Redi előtti útra, hanem ellenkezőleg: arra az útra lépett, amelyet ma a materialista biológia, elsősorban *Oparin* képvisel.<sup>16</sup> Hogy Lamarck magyarázata nem kielégítő, az természetes: fizikokémiai tudása és korának biológiai ismeretanyaga távolról sem volt elegendő ahhoz, hogy ezt a nehéz kérdést eredményesen kutathassa.

Érdeemes megnéznünk, hogyan vélekedett az ősnemzésről korábbi műveiben.

Már 1802-ben azt írja: a természet szükségképpen spontán vagy direkt nemzést produkál az élők minden egyes birodalmának kezdőpontján, ahol csak a legegyszerűbben szerveződött lények léteznek. Ez a felfogás annyira ellentétes a jelenlegi nézetekkel, hogy mindenki

<sup>14</sup> Ld. Phil. zool. I. rész VI. feje.

<sup>15</sup> Ne feledjük: *Wöhler* még nem hozta lázba a világot az első szerves anyag szintézisével (1828), tehát a szerves és szervesetlen közti szakadék áthidalhatatlannak látszott.

<sup>16</sup> Vö. A. J. *Oparin*: Az élet keletkezése a Földön, Ford. Puskás Jenő. Gondolat, 1960.



tévedésnek minősíti, de minthogy minden előítélet előbb-utóbb lehatnyatlik, fel fogják ismerni ennek az igazságát is, „s nagyon szeretném, ha akkor tudnák, hogy ez is azok közé tartozik, amelyet századunk előítéletei dacára én észrevettem.”<sup>17</sup> A *Philosophie zoologique* II. részében részletesen elmondja az ősnemzés ókorból eredő feltevését, hő hatására a romlott húsban keletkező férgekkel, majd Redi kísérletét, amely megsemmisítette ezt a balga hitet és – másikat teremtett helyébe. „Értelmünk fejlődésének szerencsétlenségére – folytatja – rendszerint éppoly túlzók vagyunk ítéletünkben, mint cselekvésünkben s ha sikerül lerombolnunk egy tévedést, könnyen esünk az ellenkező tévedésbe. Számos példát sorolhatnék föl erre, még a ma elfogadott vélekedések köréből is, ha e részletek nem térítenének el tárgyamtól. Így abból a felismerésből, hogy az állatok kivétel nélkül rendelkeznek önmaguk szaporításának eszközével, s hogy a rovarok és alacsonyrendű állatok mindannyian ivari úton szaporodnak, továbbá hogy a férgeknel és sugárállatoknál a petéhez hasonló testeket találtak, a polipok pedig sarjadzás-szerű bimbódzással szaporodnak – mindebből arra következtettek, hogy a természetnek tulajdonított *génération directe* (ősnemzés) sohasem volt a világon. Ez a következtetés azonban hibás, mert túlságosan általános, kizárja ugyanis azt az ősnemzést, amit a természet az állati és növényi lépcsőzet kezdetén és talán elágazásainál hozott létre . . . Márpedig enélkül sohasem létesülhettek volna azok az állatok és növények, amelyek földünket benépesítik.” Eddig az *elméleti* fejtegetés, amely nem is az ősnemzést, hanem az ősnemzés természetes *szükségességét* hirdeti; aki a bibliai teremtésben hisz, annak nincs szüksége más ősnemzésre, ám amikor valaki a ma is élőkhöz hasonló hipotetikus ős-sejt-lényekből vezeti le az egész állat- és növényvilágot, akkor valamiféle magyarázatot kell – ha nem is találania, de legalább keresnie a feltételezett ős-sejtek keletkezésére. Lamarck nekivág a feladatnak, alaposan belébonyolódik, összehasonlítja a megtermékenyítetlen petét egy nyálkás-kocsonyás szervetlen gömböcskével, amely csak annyiban különbözik amattól, hogy nincs benne előre kirajzolva a szerveződés útja, mint amabban (dans lequel l'organisation était déjà tracée). Mi kell ahhoz, hogy a pete nyálkás-kocsonyás testéből kifejlődjék a sejtes szerkezet (*tissu cellulaire*)? A megtermékenyítés ingere. De vajon a természet nem pótolhatja mással ezt az ingert? Lamarck föltételezi, hogy egyszerű fizikai erők hatásával – éspedig hővel, fénnel, elektromossággal és nedvességgel – a természet elérheti, hogy a szervetlen

<sup>17</sup> Pages choisies, 104.

nyálkás-kocsonyás gömb bensejében kialakul a sejtes szerkezet és megindul a nedvek áramlása – ami az élet kezdetét jelenti.<sup>18</sup>

Látható ebből, hogy Lamarck egyáltalában nem oldotta meg az ősnemzés kérdését, mégis két igen fontos lépést tett: egyrészt visszaállította az ősnemzés természettudományos hitelét, amit a „rothadásból keletkezés” ősrégi elmélete érthető módon lejáratott; másrészt példát mutatott arra, hogy még az élet keletkezésének kérdéséhez is lehet metafizikai segítség nélkül, pusztán fizikai-természettudományos alapon közelíteni. Ellenben sehol sem állítja – amit felületes kommentátorai gyakran vetnek szemére –, hogy az ősnemzés lépten-nyomon tapasztalható jelenség. Világosan megmondja: *lehet*, hogy ősnemzés ma is van, a pusztulékony ázalékállatok léte ezt valószínűvé is teszi, de *bizonyos* csak az, hogy a kezdet kezdetén *volt* ősnemzés.<sup>19</sup>

### III/b. A fejlődés törvényeiről

A használat-nem-használatnak a *Philosophie zoologique*-ban közölt két természettörvényét<sup>20</sup> Lamarck a *Gerinctelenek természetrajzában* négy törvényre bontja:

1. Az élet a maga erejénél fogva folyamatosan törekszik minden élő test tömegének növelésére és a részek méreteinek kiterjesztésére az ön-maga által megszabott határig.

2. Új szerv létesülése egy állati testben az újonnan fellépő és megérezett szükséglet következménye, továbbá az új mozgásé (értsd: működésé), amit ez a szükséglet hívott létre és tart fenn.

3. A szervek kifejlődése és hatóereje állandóan arányban van használatukkal.

4. Amit az egyedek szervezete az élet során szerzett, kialakított vagy megváltoztatott, azt a nemzés megőrzi és továbbadja a változáson keresztülment egyedek utódainak.<sup>21</sup>

<sup>18</sup> Phil. zool. I. 6. fejt. – Pages chois. 106–113. – A „sugárzások” ősteremtő szerepének hirdetésével Lamarck úgy látszik közelebb járt az igazsághoz, mint sokáig hitték. Haldane, Urey, Oparin, Bernal, Miller, Pavlovskaja, Pászinszkij és mások legújabb vizsgálatai szerint az ibolyántúli sugárzásnak, elektromos kísérleteknek és más atmoszferikus hatásoknak döntő szerepük volt az anyagcserét végző fehérjerendszerek kialakításában. Ld. W. Hollitscher: A természettudományos világkép. Ford. Szala. Sándor. Gondolat, 1961. 263–271.

<sup>19</sup> A megjelölt helyeken határozottan leszögezti, hogy ősnemzés csupán az infuzóriumok fokán fordulhat elő.

<sup>20</sup> Ld. a 220. oldalon.

<sup>21</sup> Hist. nat. 181.

Ha az új fogalmazást összevetjük a *Philosophie zoologique* két természettörvényével, nyomban szembetűnik, hogy Lamarck most elhagyta azt a teleologikus hangsúlyt, amely 1809-ben még kísértette. „Minden olyan állatnak, amelyik még nem érte el fejlődése célját . . .” – így kezdődik az 1809-es I. természettörvény, s az ember önkéntelenül azt kérdezi: miféle célról beszél itt Lamarck? Fejlődésének micsoda célját kell az állatnak elérnie? A finalista íz itt tagadhatatlan, még ha az olvasó tudja is, hogy Lamarcknál nem lehet sem isteni, sem túlvilági célra gondolni – egyáltalán semmi olyan célra, amely kívül esnék a természeti törvények határán és hatásán. Úgy látszik maga Lamarck is megérezte a veszélyt, ezért folyamodott az óvatosabb fogalmazáshoz. Az új I. törvényben már nincs szó célról, ehelyett azonban az *élet* kap egy új tulajdonságot: a növekedés *törekvését*. A kifejezés rossz, mert azt a látszatot kelti, mintha szándékos törekvésről volna szó, holott Lamarck szövegéből világosan kiderül, hogy annak az élőlénynek is sajátja a növekedésre-törekvés, amelynek idegrendszere nincs, tehát szándéka sincs.

Az új fogalmazás II. törvénye tartalmazza azt a kritikus megállapítást, amelyből a fajfejlődés és a származástan következik. Akárcsak a *Philosophie zoologique*-ban, itt is az új *szükséglet* a lényeg, ez mozgatja a fejlődést. Nem kell okvetlenül tudatos, sőt érzékelt szükségletre sem gondolni (noha a törvény látszólag ezt mondja): Lamarck ugyanis folytatólag kifejti, hogy az érzés képességével nem rendelkező alacsonyabbrendűeknél is hatékony az új szükséglet, hatása azonban itt pusztán mechanikus. Nem így azoknál az állatoknál, amelyek *sentiment*-nal rendelkeznek, vagyis – homályos avagy világos formában – tudomást szereznek az új szükségletről: ezeknél a szükséglet által felidézett érzés a megfelelő szerv felé irányítja a „nedveket és erőket” s ettől az igyekezettől az illető szerv átalakul, sőt szükség esetén új, eddig nem létezett szerv keletkezik. Maga a gondolat is elegendő ahhoz, hogy az „idegnedveket” tevékeny mozgásba hozza, s ez Lamarck szerint nem csodálatra méltó, mert „a gondolat teljesen fizikai jelenség”. E materialista megfogalmazás dacára sok bajt okozott később az érzés és gondolkodás hatására áramló „idegnedv” – a pszicho-lamarckizmus egész finalista rendszert épített föl erre a gondolatra –, bár nem kétséges, hogy a lelki hatásnak is lehet valamilyes szerepe a módosulások létrehozásában. Az „idegnedvek odaáramlása” naiv és idejétmúlt megfogalmazás ugyan, de hogy valójában mi történik a szervezetben, amikor egy célszerű módosulás létrejön, azt ma sem tudjuk ennél sokkal pontosabban.

A III. törvény tartalmazza a használat-nem-használat elvét, ahogyan már a *Philosophie zoologique*-ból ismerjük. „Ez a törvény a természet egyik leghatalmasabb eszköze a fajták változatossá tételében.” Hogy hatását kifejthesse, azt egyedül a körülmények szakadatlan változása teszi lehetővé, s a minduntalan jelentkező újabb szükségletek. Ha a körülmények nem változnának, az állatok és növények világa egyáltalán ki sem alakul, semmiképpen sem volna olyan, amilyenek ma látjuk.

A fejlődésnek a *Philosophie zoologique*-ban kifejtett törvényeihez és menetéhez itt még ezt fűzi hozzá Lamarck: Az állatok vándorlása (*émigration*) és helyváltoztatása új élethelyzetbe hozza őket, új veszedelmeket teremt számukra – „mert kölcsönösen fölfalják egymást, hogy megóvják létüket” –, tehát a költözködés révén mintegy maguk idézik elő a környezetváltozást és az új szükségleteket.

Nem ismételtem meg a fajfejlődés korábról már ismert érveit, csupán egyetlen mondatot idézek a fajok állandóságáról: „Határozottan meg vagyok győződve arról, hogy a *fajoknak* nevezett fajták jellege csupán korlátoltan és átmenetileg szilárd, és hogy nincs egyetlen faj sem, amely abszolút állandósággal rendelkezne.”<sup>22</sup>

A IV. törvény tartalmazza a *szerzett tulajdonságok átöröklésének* tételét. Indokolásul Lamarck azt a természetfilozófiai szükségszerűséget hozza fel, amely ma is ennek a tételnek legfőbb támasza: Ez az a törvény, amely nélkül a természet sohasem hozhatta volna létre az állatok ma élő változatait és szervezetüknek azt a progresszióját, amit a természetben észlelünk. Vagyis a fajfejlődés ténye maga bizonyítja a szerzett tulajdonságok átörökíthetőségét, akár ismerjük a módját, akár nem.

Lamarck idejében ez a tétel nem keltett különösebb feltűnést: a 19. században mindenki magátólértetődőnek tartotta a szerzett tulajdonságok átörökíthetőségét. Csak Weismann csíraplazma-elmélete óta (1883) merültek fel aggályok; akkorra már – s századunk első évtizedében különösképp – a lamarckizmus erősen eltolódott vitalista irányba, úgyhogy az egzaktságra törekvő biológusok örömmel aknázták ki Lamarckkal szemben Weismann elméletét a szerzett tulajdonságok átörökíthetetlenségéről. Az utóbbi évtizedek biológiai kutatása (Micsurin és iskolája) megingatta Weismann elméletének hitelét; a mai természettudományos szemlélet nem tartja ugyan olyan *egyszerűnek* az átörökítést, mint Lamarck gondolta, s módját mindmáig nem álla-

<sup>22</sup> Hist. nat. 197.

pította meg (mutáció?), de létét éppoly szükségszerűnek tekinti, mint Lamarck – hiszen máskülönben az egész származástan elveszíti legfontosabb biológiai bázisát.

#### *IV. A képességek szervi eredetéről*

Minél kevésbé ismerjük a természetet, annál csodásabbnak tűnik – de bármilyen csodálatos legyen is, a csodák szemünk előtt zsugorodnak semmivé, ha törvényeit megismerjük. A csodálkozás a tudatlanság leánya. Amit csodának vélünk, a természet természetes műve. Ha valaminek nem ismerjük a mechanizmusát, attól még nem válik csodássá, és nem kell metafizikai magyarázatát keresnünk. A gondolatok vagy érzések keletkezését sem tudjuk megmagyarázni, mégis tudjuk, hogy egyszerűen a szervek működéséről van szó. Az élők világában minden jelenség a szervek fizikai működéséből származik, akár ismerjük titkát, akár nem; a természet nem tűr meg más módszert.

Örök tevékenységben van a természet: mozgatja, változtatja, áthelyezi, lebontja és újjáépíti az anyagot, mindig csak az anyagot: nincs egyebe, mint az anyag, a változó, de meg nem semmisíthető és a semmiből nem teremthető anyag. Mindent tehet vele a természet, de nem pusztíthatja el, és nem szülheti egyetlen porcikáját sem. Bárhová nézünk, bármit vizsgálunk, tapasztalunk, fedezünk fel, az mind test és anyag. Az ingerelhetőség, az érzékenység, az értelem csupa anyagi jelenség: a szervek tisztán fizikai működése, akár a mozgás.

Mozgás, érzés és gondolkodás az idegrendszer egymástól független tevékenysége. Egyedül az ingerlékenység működhetik önálló idegrendszer nélkül, lévén ez minden állati lágyrész általános képessége, de a magasabbrendű állatoknál az irritabilitás is idegi hatás alatt áll.

Az idegrendszer fejlettségének megfelelő rangsor mutatkozik az érzés és értelem fejlettségében, mint ahogy valamennyi képesség és tulajdonság a hozzátartozó szerv fejlettségének függvénye. Csak ott van működés, ahol szerv van. Az emésztés a polipokkal kezdődik, a légzés a sugárállatokkal, az ivari tevékenység a férgek és rovarok világában, a szabályos keringés a pókoknál, a gondolkodás talán a halaknál; az egyszer megszerzett szervet és a hozzátartozó képességet az állatvilág megtartja és továbbfejleszti.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> I. m. 213–258.

Átugrom a lélektani és természetfilozófiai fejtegetéseket – ezekről a következő fejezetekben lesz szó –, s rátérek a természetes rendszer fölállításának alapelveire; csak röviden, mert a *Philosophie zoologique*-hoz képest nem sok újat tudunk meg. Bőbeszédűvé vált az öreg Lamarck, egy-egy tételét százszor is elmondja, a rangsorolással kapcsolatban is sűrűn ismétli magát.

Hogyan lehet véget vetni annak, hogy annyiféle állattani rendszer legyen, ahány rendszerező? Mindenki tudja, hogy ennek egyszerű módja: mesterséges rendszer fölállítása helyett a természet rendjét követni. De hogy mi legyen a rendszerezés kritériuma, erre nézve még nem alakult ki egységes álláspont. Lamarck már korábban a *rapport*-ban, vagyis a szoros kapcsolatban jelölte meg a rendszerezés kulcsát, most részletesen kifejti ennek kritériumait.

Természetesen a hasonlóságból kell kiindulni, csak hogy nem minden hasonlóság *rapport*. Hasonlíthat két állat alakja, szervezete, szervezetének egy-egy része, életmódja stb. A cet például hasonlít a halra vízi életmódjában vagy a denevér a madarakra a repülésben, az ilyen hasonlóság mégsem alkalmas rendszertani szempont. Különbséget kell tenni a természet által létrehozott progresszív szerkezeti hasonlóság és a környezet által előidézett hasonló szokások közt. Az utóbbiak ugyan kevésbé fontosak, mégsem hanyagolhatók el: a külső körülmények ugyanis nemcsak az állat külsejét és életmódját módosítják, hanem belső szerkezetét is. A belső szerveződés egésze (*l'ensemble de l'organisation intérieure*) szolgáltatja a természetes rendszer alapját, külön-külön egy-egy szerv hasonlósága csak kiegészítő értelemben jöhet tekintetbe.

A hasonlóság és a kapcsolat (*rapport*) még nem adja meg a *rangsor*-t; ehhez ismerni kell a fejlettségi fokot – vagyis meg kell állapítani, hogyan viszonylik a kérdéses szervezet az infuzóriumtól emberig ívelő fejlődési vonalhoz. Kiindulópont és összehasonlítási alap az *ember*, mint legtökéletesebb és legjobban ismert szervezet; a rangsorolást mégis a legkezdetlegesebb lénnyel kell kezdeni, hiszen a természet mindent lépésről lépésre (*graduellement*) hozott létre, s így az állatokat sem egyszerre, hanem folyamatosan, egymásra következően (*succesivement*) alkotta meg.<sup>24</sup>

Az infuzóriumoktól az emlősökig, pontosabban a *monadtól* az em-

<sup>24</sup> I. m. 342–380.

berig terjedő természetes rendszerben három jellegzetes fejlődési csoportot lehet elkülöníteni az idegrendszer állapota szerint:

I. *Érzéketlen* (apatikus) állatok: idegrendszerük nincs, nem éreznek, csak külső inger hatására mozognak: 1. Infuzóriumok, 2. Polipok, 3. Sugárállatok, 4. Férgek.

II. *Érző* (szenzibilis) állatok: kezdetleges idegrendszerükkel éreznek és felfognak, de nem kombinálnak, mindig egyformán viselkednek; mozgás, emésztés, légzés és szaporodás külön szervekkel: 5. Rovarok, 6. Pókok, 7. Rákok, 8. Gyűrűsférgek, 9. Kacslábúak, 10. Puhatestűek.

III. *Értelmes* (intelligens) állatok: fejlett idegrendszerükkel éreznek és gondolkoznak, szerveik fejlettek: 11. Halak, 12. Hüllők, 13. Madarak, 14. Emlősök.

Az első két csoport alkotja a gerincteleneket, a harmadik a gerinceseket; értelmi képessége csak ez utóbbiaknak van, az előzőknek csupán ösztöne (*sentiment intérieur*), vagy még az sem: a legalacsonyabbrendűek csak mechanikusan ingerelhetők.

Lamarcknak ez a felosztása ma már elavult, mint ahogy az a nézete is, hogy az „érzéketlen” állatoknak nincs idegrendszerük – ám a fejlődés-életteni rangsorolás történeti értéke vitathatatlan.

## TRANSZFORMISTA LÉLEKTAN

Már eddig is feltűnhetett, hogy Lamarck művét át- meg átszővi a lélektani szemlélet. Az állatok megítélésében, akár rendszertani, akár más szempontból szól róluk, mindig első helyen áll idegi működésük fölmérése: érez, nem érez, tudatosan mozog, képzeit csoportosítja stb. Az egész állatvilágot az idegrendszer léte és minősége szerint osztja három nagy csoportra s az alcsoportok megítélésénél is mindig ez a döntő szempont.

Ma különösnek látszik, hogy a botanikus és zoológus ilyen alapos pszichológiai fejtegetésbe bonyolódik, a maga idején azonban ez természetes volt. Bonnet, Blumenbach, Sömmerring vagy Cuvier éppoly elengedhetetlennek tartották a lélektani ismereteket, mint a pszichológusok az agy anatómiáját; hogy a lélektan az élettan szerves része, azt magától értetődőnek vette mindenki, s talán csak azért nem hangoztatták, mert úgyis tudták – vagy mert sem a biológia, sem a pszichológia elnevezést nemigen használták. Állattani összefoglaló munkát nem lehetett elképzelni pszichológiai bevezetés nélkül.

Annál meglepőbb, hogy Lamarck lélektani rendszere mennyire ismeretlen maradt. Pedig öt helyen is részletesen fejtegeti pszichológiai álláspontját. Először az élőlények szervezetéről szóló *Recherches*-ben (1802) vázolja fel az „állati lépcsőzet” lélektani vetületét. Ezt fejti ki részletesen a *Philosophie zoologique*-ban (1809), a három részből álló könyv egyik részét teljesen a lélektannak – elsősorban az érzés fizikai okainak<sup>1</sup> – szentelve. A *Gerinctelenek természetrajzának* bevezető kötetét (1815) első mondatától az utolsóig áthatja a lélektani szemlélet, de

<sup>1</sup> Phil. Zool. III. Partie. Causes physiques du sentiment.



külön fejezetet is szentel az állati és emberi hajlamok rendszeres tárgyalásának.<sup>2</sup> Azután a Déterville-féle Természettudományi Lexikonba ír természetfilozófiai és lélektani cikkeket: Eszme, Képzelet, Ösztön, Értelme, Ítélet stb. Ezeket építi szerves egésszé utolsó könyvében, az *Emberi ismeretek elemzésében* (1820), ahol egyúttal ismételtelen előadja az állati és emberi hajlamok (ösztönök) nagyszabású rendszerét.<sup>3</sup>

### *Lelki tulajdonságok fejlődése*

Lamarck egész lélektana a fejlődéstudomány alapszik. Az embernek nem lehet semmiféle olyan „felsőbbrendű” tulajdonsága, amely ne illeszkedne bele az egysejtűtől származó természetes állati fejlődésbe. Minden lelki sajátosság gyökere megtalálható az állatvilágban.

A lelki élet: az idegrendszer működése. Minden pszichés képesség tisztán szervi jelenség, ide számítva a legmagasabbrendű szellemi működést is.

Lamarck szerint a legalacsonyabbrendű állatnak nincs idegrendszere, tehát lelki élete sincs. Láttuk korábban, hogy egyetlen képessége az *ingerlékenység*, ami magának a szerves állati anyagnak alapvető tulajdonsága; ez különbözteti meg az állati szervezetet a növényitől és a szervetlen anyagtól. Az ingerlékenység következtében a legalacsonyabb rendű állatok is reagálnak a külső fizikai ingerre, és pedig *mozgással*, anélkül azonban, hogy érezni tudnának. Amikor az egysejtű a fény hatására megfordul, ez nem jelent értelmes cselekvést, de még érzékenységet sem: egyszerűen annyit jelent, hogy a fizikai inger működést vált ki a szerves anyagból.<sup>4</sup>

Valamivel magasabb fejlődési fokot jelent a *mozgató idegrendszerrel* rendelkező állatok csoportja: ezek már aktív és spontán mozgásra képesek, szemben az előző csoport reaktív és gépies mozgásával. Érezni ezek sem tudnak, lelki életük tehát nincs. A két csoportot együttesen *érzéketlen* állatoknak nevezi Lamarck, ide sorolja az ázálékállatokat, polipokat, sugárállatokat és férgek, de már az utóbbiak közt is talál

<sup>2</sup> Hist. Nat. I. vol. V. Partie. Des penchans, soit des animaux sensibles, soit de l'homme même, considérés dans leurs source, et comme phénomènes de l'organisation.

<sup>3</sup> Système analytique des connaissances positives de l'Homme, restreintes à celles qui proviennent directement ou indirectement de l'observation; à Paris, chez l'Auteur, Février 1820.

<sup>4</sup> Phil. zool. 217, 233. – *Tropizmusnak* nevezték el azóta a Lamarck által itt leírt jelenséget, J. Loeb. G. Bohn és A. Bethe kezén a fiziológiai állatlélektan egyik legkutatottabb területévé vált – de a darwinizmus reakciójaként evolúció-ellenes szellemben. Vö. G. Bohn: Die neue Tierpsychologie, 1912.

átmeneti formát, amelynél az idegrendszer finom kezdeményét sikerült kimutatni, mint például a tüskésbőrű sugárállatok esetében, amelyek Spix szerint néhány különálló ganglionnal és azokat összekapcsoló laza idegfonattal rendelkeznek.<sup>5</sup>

A következő fokozatnál megjelenik az érző idegrendszer és az érzékenység. Előbb csak különálló dúcok képviselik az idegrendszert, majd dúc-lánccá rendeződnek, amit idegpályák kötnek össze a különálló idegdúcokkal. Ide tartoznak a rovarok, pókok, rákok, gyűrűsférgek, kacslábúak és puhatestűek: spontán mozgás mellett az érzés jellemzi őket, ezért az egész csoportot *érzőnek* (*sensibilis*) nevezi Lamarck; egyes tagjai látásra és hallásra is képesek.

Az idegdúcok láncából fejlődik ki a gerinc- és agyvelő az *értelmes* (*intelligens*) állatoknál, melyek közt egyedül az ember képes magasrendű szellemi és akarati tevékenységre, éspedig a fejlett agykéreg jóvoltából.

Lélektani működésről csak azoknál az állatoknál lehet szó, amelyek rendelkeznek a „belső érzés” (*sentiment intérieur*) képességével.

Ez a homályos kifejezés már eddig is lépten-nyomon előfordult; homályosságát Lamarck sem tagadja. Hogy mit ért rajta, leginkább akkor lehet megérteni, ha levezetjük a biológiai törekvésből, ahogyan Lamarck teszi. A szerves anyag abban különbözik a szervetlentől, hogy létének fenntartására törekszik. Ugyanaz a törekvés ez, amit később Darwin *struggle for life*-nak nevez; Lamarcknál *force productrice* a neve. Nem szerencsés elnevezés – mint általában azok a pszichológiai kifejezések, amelyekkel Lamarck a biológiai folyamatokat jelölte –, magyarrá talán „hatóerőnek” lehetne fordítani. Ennek révén reagál az állat az őt érő külső ingerre, fejlődési fokától függetlenül. Alacsony fokon a hatóerő nem tudatos, rovaroktól fölfelé azonban már a létezés benső átélésével jár; ezt nevezi Lamarck „létérzésnek” (*sentiment d'existence*), még gyakrabban „belső érzésnek” (*sentiment intérieur*).<sup>6</sup> A korabeli szóhasználat tekintetbevételével (amikor szívesen mondtak érzést tudás vagy észrevezés helyett, mint Lamarck is gyakorta teszi) talán azt lehet mondani, hogy a *sentiment intérieur* a dolgok belső tudomásul vétele, nem pusztán mechanikus reakció a külső és belső ingerekre. A „tudatost” sem kell egészen szó szerint venni, hiszen belső

<sup>5</sup> Hist. nat. II. vol. 447.

<sup>6</sup> Néha a belső érzést a létérzéssel azonosítja, máskor az ösztönnel, ismét máskor az ösztönt a belső érzésből származtatja és a belső érzést a létérzésből. Saját találmányának tekinti a belső érzést, ez azonban indokolatlan: szélthében használatos kifejezés volt már Lamarck idejében, noha nem olyan mindenható-jelleggel felruházva, mint nála.

érzése annak az alacsonyrendű állatnak is van, amelynek tudata egyáltalában nincs. Tudjuk, hogy Lamarck szerint az ázalékállatok, polipok, sugárállatok és férgek *érzéketlenek*: nincs érző idegrendszerük, tehát belső érzésük sincs, s így ezeknél egyáltalában nem lehet „lelki” működésről beszélni. Csak amikor a fejlődés során kialakul az érző idegrendszer – tehát a rovaroktól felfelé –, akkor jelentkezik a belső érzés, de ettől fogva egészen az emlősökig (az embert is beleértve) a lelki élet legfőbb motorja marad. Minden cselekvés hajtóereje, minden mozgás irányítója, az értelemmel rendelkező lényeknél az értelem működésének kormányzója. Állandóan kapja a benyomásokat a szervezet kül- és belvilágából, öntudatlanul is fenntartja a szervezet egyensúlyát. Csak azért nem veszünk tudomást róla, mert folyton érezzük, figyelmünket ráirányítva azonban tudatossá tehetjük. Ez adja az *én* érzését, embernél tudatosan, magasabbrendű állatoknál félig-meddig tudatosuló formában.<sup>7</sup> Az érzékszerveken át felfogott külső hatások (*émotions physiques*) és a gondolatból fakadó belső hatások (*émotions morales*) tartják állandó működésben a belső érzést, nem szólva a vegetatív hatásokról és a biológiai szükségletekről; mindez együttvéve eredményezi a lelki élet bonyolult működését – mai szóval szólva: dialektikáját. Alacsonyabb fokon a pusztá felfogás, magasabb fokon az értelem szakadatlan kölcsönhatásban áll a belső érzéssel. Az értelemmel és így akarattal sem rendelkező állatoknál a belső érzés látja el az akarat munkakörét: megfontolás, töprengés és ítélet nélkül, csupán a szükséglet külső vagy belső ingere nyomán utasítja az állatot valamely cselekedet azonnali végrehajtására; felületes szemlélő azt hihetné, hogy itt szándékos megfontolásról van szó, holott csak gépiesen – és mindig azonos módon – kiváltott viselkedésmódról. De még az értelemmel és akarattal rendelkező állatoknál is – sőt az embernél is – gyakran észlelünk olyan gépies cselekvést, amely látszólag értelemszerű és szándékos, valójában csak a belső érzés által jön létre, mielőtt még a gondolkodás működésbe léphetett volna. Alvás idején a belső érzés nem működik vagy alig működik. Hirtelen kikapcsolódása eszméletvesztéssel jár, tartós zavara az őrjöngés és az elmebaj.<sup>8</sup>

Az *ösztön* nem egészen azonos a belső érzéssel: a szokásszerűen begyakorolt mozgásból származik, illetve abból a mozgásból, amit az „idegnedv” a maga pályáján gépiesen végez. Az idegnedv áramlása

<sup>7</sup> Phil. zool. 256.

<sup>8</sup> I. m. III. rész IV. és VI. fejezet.

a gyakori ismétlés következtében mind könnyebbé válik, végül gépiessé lesz és az utódokra átöröklődik: ez az ösztön. Nem az értelem megfelelője az állatnál, mint általában hiszik, hanem a megszokás által kormányozott hajtóerő, amely az akarat és értelem közreműködése nélkül működik, tévedésmentesen és kielégítően. Kiváltója a szükséglet, kivitelezője az idegrend, amely mozgásba hozza a szervezetet a már korábban kijárt pályákon.

Az ösztönös cselekvést kiváltó szükségletek:

1. élelemszerzés szükséglete,
2. termékenyítés vagy termékenyülés szükséglete,
3. fájdalomkerülés szükséglete,
4. élvezetszerzés szükséglete.

Kielégítésük először szokás formájában történik, majd az ismételten gyakorolt szokást az állat átörökíti, így a szülők szerzeménye veleszületett hajlam (ösztön) formájában jelentkezik az utódnál. A nemzedékről nemzedékre állandósuló szokások végül a legbonyolultabb ösztön-cselekvések végrehajtására képesítik az állatokat minden értelmi közreműködés nélkül, amint ez például a hangyaállamok sajátos munkamegosztásánál látható. Értelem, akarat, előzetes megfontolás, választás, ítéles csak a magasrendű állatoknál (madár, emlős) lép fel, de még itt is túlsúlyban van az ösztön; egyedül az embernél jut vezető szerephez az értelem.<sup>9</sup>

Az *értelem* saját szervét Lamarck *hypocephalon*nak nevezi (nagyagyí féltékék) és elhatárolja az agytól (agytörzstől): csak az előbbinek van szerepe a tudatos működésben. Minden értelmi aktus *képzetekből* (*idéés*) áll, és pedig aktuális vagy már korábban az *érzetek* (*sensations*) útján szerzett *képzetekből*. E tekintetben Lamarck Locke és Condillac követője: vitathatatlan igazságnak mondja, hogy *veleszületett képzet nincs*. Mégis tévesen sorolják Lamarckot a szenzualisták közé, hiszen a velünk született hajlamok és ösztönök, a belső érzés, a hatóerő, a szükséglet és más „belső” tényezők hangsúlyozásával a lélektanban is – miként a fejlődéstanban – a külső és belső tényezők kölcsönös (dialektikus) működése alapján áll.

Az értelmi tevékenység négy alapfunkciója: 1. figyelem, 2. gondolkodás (vállfaja a képzelet), 3. emlékezés, 4. ítéletalkotás. Az értelem nem „készség”, mondja Lamarck, még kevésbé „fáklya”, vagy valamilyen különleges sajátság, hanem az intellektuális képességek sajátos állapota, amit a tapasztalás módosíthat, lépésről lépésre javíthat.

<sup>9</sup> I. m. 292 kk.

Származástanilag az idegrendszer fejlettségi fokával párhuzamosan fejlődik, egyénileg fiatal korban a legfogékonyabb, de idősebb korban a szaporodó és helyesbülő ítéleteknek megfelelően egyre gazdagabb. Minél helyesebbek az ítéletei, annál magasabb rendű az értelem. Akarat nincs értelem nélkül, tehát csak a legmagasabbrendű állatoknak van akaratuk, s csak az emberi akarat fejlett; de az emberi akarat is csak látszólag szabad, valójában az akaratot meghatározó ítélet mindig a létrehozó elemek szükségszerű credménye – még ha ezeket a rejtett elemeket nem ismerjük is.<sup>10</sup>

### *Hajlamok és törekvések*

Látuk, hogy Lamarck az *ingerlékenységből* vezet le minden biológiai működést – beleértve a pszichológiai működést is, mert ez Lamarcknál nem különül el amattól, hanem része annak; és beleértve a természetes fejlődést is, ami mintegy történeti hosszmetazete a biológiai működések sorozatának. Az ingerlékenység nem passzív állapot, hanem a szerves anyagot a szervtelentől megkülönböztető reakció-készség: a külső és belső ingerek felfogásának képessége, azonnali válaszcselekvéssel együtt. A felfogott ingert nevezi Lamarck *szükségletnek*. A szükségletre szükségszerű választ produkál a szervezet, ha erre nem képes: elpusztul. Az ingerlékenység tehát az önfenntartás és egyúttal a fajfenntartás szolgálatában áll. Ereje az az élettani hatóerő, amely minden rendelkezésre álló módot felhasznál, hogy létét fenntartsa. Kivitelezője az idegrendszer. Alacsony fokon az idegrendszer nem képes másra, mint a lét fenntartásához szükséges *mozgás* kivitelezésére. Gyakorlás révén ez a mozgás megszokottá, átöröklés révén gépiessé válik. Új szükséglet fellépése az állat – esetleg a faj – létét fenyegeti, mert a gépies működés már nem elegendő a szükséglet kielégítésére; a létfenntartás erőfeszítése (*effort*) ekkor olyan új tulajdonságot, képességet, szervet, szokást, viselkedést stb., egyszóval *működést* hoz létre, amely az új szükségletet kielégíti (ha nem sikerül: az állat elpusztul), és gépiessé válva új faji sajátossággá lesz. Ez a fejlődés. A működés módosulása csak a szervrendszer módosulásával lehetséges, elsősorban az *idegrendszer* módosulásával, amely minden működés háttérében áll. Tehát a külső és belső körülmények okozta új szükségletek állandó fejlesztő hatást gyakorolnak az idegrendszerre, a rovarok fejlődési fokán kialakítják az érző

<sup>10</sup> I. m. III. rész VI. és VII. feje.

idegdúcokat, az ingerlékenység mellé az *érzékenység* képességét. E fejlődési fok felett az állati működés már nem gépiesen történik, hanem a „belső érzés” kormányzása segítségével; egyebekben a működés és fejlődés mechanizmusa változatlan. Az eddig csupán reaktív mozgás helyét átveszi a *hajlamok* és *torekvések* által irányított működés, változatlanul a biológiai szukségletek kielégítésének szolgálatában, akkor is, amikor az idegrendszer magasabb fejlettsége mellett segítségére jön az *értelem* (emlékezés, gondolkodás, megfontolás, ítéletalkotás, akarat stb.) képessége.

A hajlam (*penchant*) és a torekvés (*tendance*) alapvető élettani-lélektani tulajdonsága marad az élőlényeknek, rovtartól emberig. Részben osztonos, részben tudatos képességek tartoznak ide; Lamarck láthatólag azért kerüli itt az „oszton” szó alkalmazását, mert – mint rendszere mutatja – tisztában van azzal, hogy magasabb fokon az osztonos és tudatos nem válik el élesen egymástól.

Amit ma „onfenntartási osztonnek” nevezünk, annak Lamarck ezt a nevet adja: *létmegőrzési hajlam* (*penchant à la conservation de son être*). Ezt a tényezőt állítja lélektani rendszerének középpontjába, s ezzel ugyanolyan merész újítást vezet be a pszichológiába, mint származástanával a biológiába: Darwin előtt egyetlen más jelentékeny pszichológus sem gondolt arra, hogy az ember lelki életének legmagasabbrendű tartalmait is visszavezesse az onfenntartás biológiai torekvésére. Ez egyébként nem csoda: ez a feltételezés a származástani gondolat nélkül fel sem merülhetett, Lamarck transzformizmusából viszont következik. De nem árt tudni, hogy a pszichológusok *soha* nem vettek tudomást Lamarcknak erről a jelentős megállapításáról.

A *létmegőrzési hajlamból* vezet le Lamarck minden további hajlamot és torekvést, éspedig három fejlődési síkon elemelve: *a)* érző állatoknál, *b)* értelmes állatoknál, *c)* embernél.

Az állatok világában az alábbi három alaptényezőt származtatja a *létmegőrzési hajlamból*:

1. *Jólétre torekvés* (*tendance vers le bien-être*).
2. *Önszeretet* (*amour de soi-même*).
3. *Uralkodási hajlam* (*penchant à dominer*).

Az érző állatokat *a*-val, az értelemeseket *b*-vel jelölve íme a három alaptényező rövid összefoglalása:<sup>11</sup>

1. *Jólétre torekvés.* *a)* Fájdalom és kellemetlen kerülése, kellemes és előnyös helyzetek keresése (hidegben nap, melegben árnyék), étkezési

<sup>11</sup> Hist. nat. I. 271–275.

szükséglet kielégítése, megtermékenyülés vágyának kiszolgálása, pihenés, alvás. – *b)* Előbbiekén kívül: vadászat, zsákmányolás, meglesés, új és változatos módok használata, gyávaság, védekezés, cselvetés stb.

2. *Önszeretet.* *a)* Érdék által korlátozott figyelem, mások zsákmányának megkaparintása, párviadal a nőtényért, élvezetek megszerzése. – *b)* Ragaszkodás jötevőhöz érdekből, irigység, gyűlölet.

3. *Uralkodási hajlam.* *a)* Küzdelem, menekülők üldözése, gyengébbek szükségtelen leölése. – *b)* Büszkeség, hiúság, megvetés.

A felsorolásból érződik, hogy Lamarck sohasem foglalkozott állatlélektannal. Az embereket ennél jobban ismeri – noha gyakorló pszichológus nem volt. Lélektana nem is gyakorlati pszichológia, hanem a biológiai lélektan elvi alapvetése.

„Ahogyan – mondja – az ember elszaporodott a föld minden táján, megsokasodott, társas életet élt, civilizációjában előrehaladt – szórakozásai, vágyai és szükségletei is egyre jobban szaporodtak. A *hajlamok*, amelyeket a természettől kapott, az új *szükségleteknek* megfelelően egyre több alosztályra bomlottak, akarata ellenére a béklyók és kötelek hatalmas tömegét hozták létre benne, amelyek észrevétlenül átvették föltötte az uralmat. – Gondolatok és értelem nélkül születik az ember, pusztán belső érzésével és gépiesen működő hajlamaival. Csak később, a nevelés, a külső körülmények és a gyakorlat folytán szerzi meg gondolatait és ismereteit.”<sup>12</sup>

Így kapcsolódik a transzformista Lamarck a szenzualista Locke és Condillac lélektanához. Számára az emberi lélek olyan *tabula rasa*, amely egysejtű őslény korában kezdte meg az impressziók gyűjtését. Voltaképpen három fázisban zajlott az emberi lélek kialakulása: először az ősejtőtől az őseMBERIG megszerezte az állati hajlamokat és törekvéseket, aztán az őseMBERTŐL napjainkig megszerezte a társadalmi többletet; ehhez az alaphoz gyűjti születésétől fogva az ismereteket. Ugyanúgy, mint az állatokét, az ember lelkét is a szükségletek fejlesztették olyanná, amilyen. A természetben betöltött „előkelő” szerepét elsősorban uralkodási hajlamának köszönheti, amely – talán éppen gyengeségénél fogva – társulásra kényszerítette és a *beszéd* segítségével emelte valamennyi állat fölé. Láttuk korábban, hogyan alakult ki Lamarck szerint az artikulálás képessége, hosszú nemzedékek során, a közlés szükséglete által hajtott erőfeszítés következtében. „Egyedül a szükséglet hozott létre mindent, a szükségletből született

a törekvés. A hangok artikulálásának szerve a használattól fejlődött ki. Az ember, mint legmagasabbra emelkedő faj, csupán szervezetének jellegében különbözik az állattól, eredetük azonban egyáltalán nem eltérő.”<sup>13</sup>

Azonos az eredetük, tehát alapvető hajlamaik is azonosak. Az ember lelki életének gyökere ugyanúgy a *létmegőrző hajlam*, vagyis az onfenntartás ösztöne, mint az állaté, ugyanaz a három alaptényező származik belőle, csakhogy magasabb fokra jut el és differenciáltabb; csupán egyetlenegy olyan lelki alaptulajdonsága van az embernek, amely az állatvilágból hiányzik: a *halál* tudatos felismeréséből eredő félelem a pusztulástól.

Az emberi hajlamokat így osztályozza Lamarck:

### I. Jólétre törekvés.

Ennek következtében kerüljük a veszedelmet, menekülünk a bajból, keressuk az élvezetet. Eredménye az elégedettség és a gyönyör. Kielégülése nem tartós: mindig új és új élvezet szerzésére törekszik. Az ember élete: törekvés a benső nyugalomra; ennek érdekében igyekszik kikuszobolni mindazt, ami elégedettségét gátolja, másfelől felidézni és előidézni mindazt, ami kellemes.

A jólétre törekvés fizikai és erkölcsi (lelki) részre bontható, mindkettőben szükségletek és vágyak különíthetők el:

#### 1. Fizikai törekvések:

- a) éhség és szomjúság kielégítésének szukséglete, fájdalom, ártalom, kellemetlenség kerülésének szukséglete;
- b) érzéki oromok, szerelmi érzés utáni vágy, kellemes és kedélyes helyzetek utáni vágy.

#### 2. Erkölcsei törekvések:

- a) tudatos kívánságok kielégítésének, kellemetlen gondolatok kerülésének, hasznos ismeretek szerzésének szukséglete, uralkodás az osztonokon és káros hajlamokon, benső megelégedés élvezése;
- b) szabadság és függetlenség vágya, kellemes és változatos gondolatok utáni vágy, szellemi élvezetek utáni vágy.

### II. Önszeretet.

A „személyes érdek” érzése általánosan elhatalmosodott. Három fokozatát lehet elkülöníteni aszerint, hogy alacsony, közepes vagy magasfokú az intelligencia.

1. Akiknek idegrendszere fejletlen, úgyhogy belső érzésük végzi a kormányzást s az értelem csak csekély szerepet játszik, azoknál az

<sup>13</sup> I hl. zool. 357.



önszeretet következménye: menekülés a veszély elől, gyávaság, babonás szokások, önkéntelen mozgások, káros dolgokkal szemben érzett ellenszenv és ebből származó gyűlölet, hasznos és kellemes dolgokkal kapcsolatos rokonszenv és ebből táplálkozó barátság.

2. Akiknél ehhez „szabad gondolkodás” társul, vagyis olyan gondolkodás, amelyen még nem uralkodik az értelem, azoknak önszeretete kétféleképpen nyilvánul meg: *becsvágyban* (amour-propre), ami saját képességeinkkel tesz elégedetté és arra készíti, hogy másokban is kedvező véleményt keltsünk magunkról – és *önzésben* (égoïsme), amely abban különbözik az előbbitől, hogy nem törődik mások véleményével.

A becsvágy okozza a hiúságot, önhittséget, hencegést, gőgöt, míg az önzés eredménye a kapzsiság, irigység, játékszenvedély, csupán saját igazságunk elismerése, önérdek elfogult védelme, közömbösség minden más iránt, érzéketlenség mások szenvedésével szemben stb.

3. Ha azonban a legmagasabbrendű intelligencia, vagyis az „értelem által kormányzott gondolkodás” társul a természetes ösztönösséggel, akkor az önszeretet a legnemesebb hajlamok létrehozására képes: belőle fakad az *erő*, amely alkotó munkára képesít, a *bátorság*, amely ismeri a veszélyt, a *bölcsesség szeretete*, amely önmagában a legnagyobb szerűbb tulajdonságok gyűjteménye. Ide tartozik ugyanis az igazság szeretete, az új ismeretek szerzésére irányuló törekvés, az ítéletek állandó javításának vágya, a szélsőségek kerülése, a vágyak fékezése, mértéktartás, az illendőség megőrzése, megértés, türelem, emberiesség és jóság másokkal szemben, közjó szeretete, a lágyság megvetése és bizonyos fokú keménység önmagunkkal szemben, megnyugvás és erkölcsi ellenállás a csapásokban, szenvedésben, igazságtalanságban, elnyomatásban és veszteségekben, a rend, közintézmények, hatóságok, törvény, erkölcs és vallás becslése. „Ezeknek az alapszabályoknak a gyakorlása jellemzi az igazi bölcset, kivonja az embert hajlamainak rendezetlen termékei és lázító szenvedélyei közül, s megadja azt a méltóságot, amit az értelmes lények közt egyedül ő érhet el.”<sup>14</sup>

Itt bontakozik ki legszélesebben Lamarck lélektani koncepciójának eredetisége, az a maga korában egészen újszerű gondolata, hogy a legsilányabb és legnemesebb tulajdonságok közös töről fakadnak. Ha az önzésből *önbecsülés igénye* lesz, a humanizmus fontos tényezőjévé válhatik.

<sup>14</sup> Hist. nat. I. 291.

### III. Uralkodási hajlam.

Állandó és általános minden embernél, gyermekkorától fogva, szünet nélkül és akarától függetlenül – esetleg akarata ellenére. Ez a legerőteljesebb a természeti hajlamok közt. Nagyobb a szerepe azoknál, akiknek az életben minden sikerül, míg a jóság, embericesség, mérséklet, sőt a bölcsesség inkább azoknál fejlődik ki, akik sokat szenvednek mások igazságtalanságától.

Az ember többnyire elégedetlen sorsával. S főként azok elégedetlenei, akiknek jól megy soruk. Ez az elégedetlenség az uralmi vágyból származik.

Az uralkodási hajlam nemcsak valóságos uralomban nyilvánulhat meg, hanem sokféle más módon is, például türelmetlenségben, zsarnokoskodásban, kegyetlenkedésben vagy a vitatkozó makacsságában. De van egy egészen másfajta és nagyon is kedvező irányú megnyilvánulása is: a tudományban, művészetben vagy irodalomban való érvényesülés, ami szintén az uralkodásnak egy formája. (Ma úgy mondanók: szublimált formája.) A tapasztalat azt mutatja, hogy akik hatalmuk vagy gazdagságuk révén uralkodhatnak, azok ritkán terjesztik ki érdeklődésüket a tudomány vagy más szellemi területek felé: jobban kedvelik az uralkodás kényelmesebb és biztosabb módját.

Az uralkodási hajlam legjellemzőbb terméke az *ambíció*. Magva minden emberben megtalálható. Ha a körülmények folytán szenvedélyé válik, szünet nélkül gyötri azt, akit hatalmába kerített, energiája egyre növekszik, és sohasem juthat kielégüléshez.

### IV. Halálfélelem (répugnance pour sa destruction).

A létmegőrzési hajlam utolsó terméke a megsemmisüléstől való természetes irtózás, ami az élőlények közül egyedül az embernek sajátja, minthogy „felette valószínű, hogy ő az egyetlen értelmes lény, amely ismeri a halált”. Érdemes szó szerint fordítani a következő mondatot is: „Ettől támadt benne az a remény, hogy van egy másik, egy határtalan lét, amely az elsőt követni fogja; és talán belső sugallata tudatta vele, hogy reménye nem alaptalan. Amikor pedig az ember gondolatban képes volt fölemelkedni a Legfőbb Lényhez a természet megfigyelése révén vagy más úton, ez a nagy gondolat támaszul szolgált reménységének és vallásos érzelmeket ébresztett benne, az ezekkel járó kötelezettségekkel együtt.”<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Hist. nat. I. 296. – Másutt „sentiment d'horreur pour l'anéantissement de notre être”-nek mondja ugyanezt (Syst. anal. 224), vagyis lényünk – létünk – megsemmisülésétől való borzadás érzésének. A halálfélelemmel fordítás némileg leegyszerűsíti a két bonyolult kifejezést, de úgy hiszem: a lényegot fejezi ki.

Világos beszéd ez, Lamarck élelátásának és bátorságának egyformán bizonyosága. Nemcsak arról a frappáns gondolatról van itt szó, hogy *a félelem szüli az isteneket*; ezt kimondta már előtte más is, például Hobbes, Hume, Holbach vagy Rousseau. De senki sem hidalta át ilyen szellemesen azt a szakadékot, amit a vallásosság az állat és ember között teremt. Lamarck ezzel a néhány mondatával a vallásosság *biológiai* eredetét magyarázza meg, s ezzel megoldja azt a látszólagos ellentmondást, hogy ha minden szellemi tulajdonunk filogenetikus eredetű, honnan kerül az emberi lélekbe olyan sajátság, amelynek nyomát sem találjuk az állatnál? A levezetés hibátlan: az *önfenntartás ösztöne* hozza létre a vallásosságot, és pedig az idegrendszer fejlődésének azon a fokán, amelyen fellép a halál tudatos felismerése. Az állat is *félti az életét*, de ez nem azonos a halálfélelemmel: nem attól fél, hogy meghal, és hogy mi lesz vele azután, hanem attól fél, hogy megtámadják. Egyedül az emberi értelem fogja fel tudatosan a halált, létmegőrző hajlama azonban tiltakozik a lét megszűnése ellen, képzelete segítségével tehát végtelenné hosszabbítja életét: megteremti a túlvilágot. Hogyan következik ebből a valláserkölcsi törvények létesítése, sőt a maga képére és hasonlatosságára szabott isten teremtése, azt már nem Lamarck mondja el, hanem Ludwig *Feuerbach*, 30 évvel később.<sup>16</sup>

### *Értékelése*

„Mint *természetkutató*, azt hiszem betöltöttem feladatomat” – írja Lamarck a lélektani fejtegetés végén. „Nem képzelem, hogy teljesen megoldottam a gordiusi csomót, de kísérletet tettem arra, hogy valamilyen *rendszer*t vezessek be ennek a nagy tárgykörnek a tanulmányozásába. Úgy hiszem, kimutattam a hajlamok és szenvedélyek főbb okait, s talán sikerült lefektetnem az alapokat, amelyek révén ez a hatalmas kutatási terület termékennyé tehető.”<sup>17</sup>

Nem volt pszichológus; szenvedélyes rendszerező volt, akárcsak Linné; rendszert állított fel a lélektanban is, mint a botanikában vagy zoológiában. Pszichológiájának ez érdeme és egyben korlátja. Érdemmé nem azáltal válik, hogy kategóriákat állít fel a lelki tulajdonságok és képességek számára, hanem éppen azáltal, hogy mint

<sup>16</sup> Vorlesungen über das Wesen der Religion, 1845. – További elemzését és körtani vonatkozását ld. Ösztönök világa (1948) és Aranyketrec (1957) c. könyveimben.

<sup>17</sup> Hist. nat. I. 298.

*természetkutató* nyúl a lélek kérdéséhez: a képességek eredetét kutatja, élettani és filogenetikus gyökerét, származástani jelentőségét. Lamarcknál a Lélek nem különleges égi adomány, hanem a természettörvényeknek alávetett szervi működés, amely éppoly részese a természetes származásnak, mint bármely testi tulajdonság. Lamarck előtt is tudták, hogy a lélek szerve az idegrendszer, de hogy az idegrendszer fejlődésével párhuzamosan hogyan követhető nyomon a lélek fejlődése, azt Lamarck fejtette ki először és alaposan. Ugyanígy azt is, hogy minden *pszichológiai* sajátság *biológiai* sajátság.

Amikor valamennyi lelki képesség kiindulópontjául a *force productrice*-t jelöli meg, ebben a csöppet sem szerencsés elnevezésű „hatóerőben”, akkor fejére idézi a vádat, hogy az életerő misztikus fogalmát, a *force vitale*-t támasztja fel, pedig erről szó sincs. Lamarcknál a hatóerő nem titokzatos földöntúli rendező hatalom, hanem biológiai tényező: a *szerves* anyag adottsága. Ez választja el az élettelen anyagtól, a víztől, földtől és kőtől, amelyre éppen azért nem lehet mondani, hogy él, mert hiányzik belőle *valami* az élethez. A vitalisták örök menszvára marad, hogy az élő és élettelen közt valóban *van* különbség, s ha a vitalizmus csupán abban állana, hogy életerőnek nevezi azt, ami az élőtlévé teszi, senki sem emelhetne kifogást ez ellen. Lamarck *force productrice*-nek nevezi, és létéből *nem* von le további vitalista következtetéseket – mint később a pszicho-lamarckisták az ő nevében teszik –, nem tulajdonít tudatot, érzést, szándékot annak az anyagnak, amelynek nincs külön erre a célra természetes módon szerveződött *szerve*. A víz, a föld, a kő azért nem érez és nem gondolkodik, mert nincs hozzá idegrendszere. De ugyanezért *nem is fejlődik*, legfennebb alakul.

Másik eredeti vonása Lamarck pszichológiájának az *ösztön és értelem viszonya*. Hogy az állatok világában az ösztön uralkodik a maga gépies és célszerű mechanizmusával, míg embernél az értelem legyűri az ösztön erejét, ez olyan általános felfogás, amelyet Lamarck is oszt, hajlam-tanából azonban kiderül, hogy az értelmi tevékenység anyagát is az ösztönélet adja meg. Mert a figyelem, gondolkozás, emlékezés és ítéletalkotás (az értelem négy lamarcki alapfunkciója) csupán irányítja az ösztönös működést: hogy mire figyelek, mit gondolok, mire emlékszem és miről hozok ítéletet, azt az ösztön határozza meg. Az értelem úgy bánik az ösztönnel, mint nyersanyaggal; uralkodik rajta, de energiáját tőle kapja. A gondolkodás körét a jólétre törekvés, az önszeretet, az uralmi vágy és a pusztulástól való félelem szabja meg – ezen belül aztán az értelem ítélhet, kombinálhat, átalakíthat, elfojthat stb.

És még egy tényezővel kell számolni: a külső körülmények hatásával. Mint ahogy a fajok fejlődésében, úgy a lelki működésben is döntő tényező ez: minden változást a *szükséglet* idéz elő, a szükségletet pedig a környezet teremti. Képzetek nélkül születik az ember, öröklött hajlamai azonban megvannak. Érzékszervei révén, a körülmények, nevelés és gyakorlás útján szerzi ismereteit, ismereteinek körét tehát a társadalom határozza meg, amelyben él. De hogyan? Úgy, hogy ösztönös törekvéseit érvényesíteni tudja. Dialektikus játék fejlődik ki a belső hajlamok és külső szükségletek közt, s az értelem szerepe abban áll, hogy egyensúlyi helyzetet teremtsen a folytonosan váltakozó erőviszonyok közt. Minden ösztönös hajlam kielégülésre tör: az ember jól akarja érezni magát, önérdekét akarja érvényesíteni, fölül akar kerekedni, s a pusztulást mindenképpen el akarja kerülni – e négy ösztönös követelés alól nincs kibúvó. Kibúvó nincs, de kerülőút van; Lamarck pszichológiájának legmélyebb tartalma az a fölismerés, hogy az ösztönök nem szorítkoznak a maguk eredeti kielézési módjára, hanem beláthatatlan perspektívájú fejlődési lehetőség áll előttük. Lamarck az első kutató, aki fölismeri az ösztönök *alakíthatóságát* (amit a modern lélektan szocializálásnak és szublimálásnak nevez), s aki fölismeri a magasrendű szellemi funkciók és emberi magatartás biológiai eredetét. Ahogyan a szabadságvágyat, az igazságkeresést, a művészi és tudományos alkotást, a filozofálási hajlamot vagy az erkölcsi állásfoglalást visszavezeti a négy alaphajlamra s végső fokon az önfenntartási ösztönre, amelyből a külső körülmények szükségletei és az értelem közreműködése csiholták ki ezeket a magasrendű törekvéseket – ezzel példát mutat arra, hogyan lehet a metafizikai spekulációtól elszakadva a maga eredeti biológiai talajában vizsgálni a lelki, sőt erkölcsi jelenségeket.

S felismeri, hogy a társadalomnak nemcsak serkentő hatása van, hanem gátló és módosító hatása is. A felnövő ember lépten-nyomon tapasztalja, hogy gondolatait nem fejezheti ki szabadon, érzéseit el kell fojtania – éppen azért, mert különben a társadalom meggátolná abban, hogy eredeti ösztöntörekvéseit érvényesítse. „Érdek-összeütközésnek” nevezi ezt Lamarck: az ösztön-érdek összeütközik a pillanatnyi társadalmi érdekekkel – ami lehet pusztán konvenció vagy tradíció, kollektív erejénél fogva mégis erősebb az egyéni ösztönnél. Ezért az emberek a társas életben álarcot kénytelenek viselni, mondja Lamarck, vagyis elrejtik igazi valójukat, éppen azért, hogy érvényesíteni tudják. „S aki ért ahhoz, hogy tanulmányozza az embereket, megfigyelheti azt az érdekes különbséget, ami a *maszkok* közt van,

amelyek mögé az emberek személyes érdeke búvik...<sup>18</sup> A külső körülmények gyakran kényszerítenek színlelésre, mondja más helyütt, s ilyenkor voltaképpen nem teszünk egyebet, mint ösztöneinket gondosan elrejtjük. Az így háttérbe szorított törekvések vagy képességek idővel láthatatlanná válnak – de nem hatástalanná. Amit itt Lamarck leír, az nem pusztán a tudatos színjátszás, amit a társadalmi illetan többé-kevésbé megkövetel, nem is csupán a modern lélektanban „elfojtás” néven ismert jelenség, több ennél: a tudattalan és tudatos, az öröklött és szerzett, az ösztönös és társadalmi erők dialektikájának fölfedezése és transzformista értelmezése.

Fiziológiája elavult, de fiziológiás lélektani szemlélete nem. Az érzéketlen állatok gépies működésének tanulmányozása vezetett a századunk első évtizedében oly gyümölcsöző infuzórium-kísérletekhez (Loeb, Jennings, Edinger stb.), a magasabbrendű állatok vizsgálata pedig a reflexológiához (Thorndike, Szecsenov–Pavlov), ami a mai pszicho-fiziológiai érdeklődés középpontjában áll és teljesen azon az úton halad, amit Lamarck transzformista lélektana kijelölt. A lélektan kevésbé ismert irányai közt is több olyan van, amelyek Lamarck szellemében fejlődtek – noha Lamarck ismeretének minden jele nélkül –, például Claparède funkcionális szemlélete vagy Monakov törekvépszichológiája. Lamarck nem dolgozta ki ezeket a területeket, csupán nagyvonalú rendszertant nyújtott, amelyben mintegy felvázolta a modern lélektan legfőbb lehetőségeit. Transzformista felfogását maradéktalanul érvényesítette a lélektan területén s ezzel példát mutatott arra, hogyan kell a test-lélek-egységet valóban biológiai egységként kezelni. Tőle származik az ösztönnek az a meghatározása, amely mindmáig leghasznavehetőbbnek bizonyult (az ösztön: öröklött szokás) s amelyet Lamarck nemcsak kimondott, hanem egész fejlődéstörténeti szemléletével érthetővé is tett.

Mindez azonban hatástalan maradt. Lamarck pszichológiája jóformán úgy merült a feledés tavába, mintha világon se lett volna. A Lamarck-monográfiák (Martins, Packard, Landrieu, Kühner) röviden ismertetik lélektanának vázlatát, Revault d'Allonnes Lamarck-válogatása 1910-ben tekintélyes részleteket közöl a lélektani fejtegetésekből, de semmi nyoma annak, hogy pszichológusokra valaha is a legcsekélyebb hatással – legalábbis direkt hatással – lett volna. Ha Lamarck hatott: származástana hatott, nem lélektana. Pszichológia-történeti könyvekben itt-ott megemlítik nevét: besorolják Condillac

<sup>18</sup> Hist. nat. I. 280.

szenzualizmusának követői közé – ami semmiképpen sem az a kategória, ahová beillik.

Mi lehet az oka annak, hogy ez a nagyvonalú lélektani rendszer ennyire ismeretlen maradt?

Gondolhatnánk arra, hogy a *Gerinctelenek természetrajza* – amelynek bevezetése legrészletesebben tárgyalja Lamarck lélektanát – nem alkalmas fórum a pszichológiai fejtegetés propagálására: a zoológusokat nem érdekli, a pszichológusok viszont nem olvasnak állattani szakkönyvet. Ám ez az indoklás nem egészen helytálló, legalábbis a megjelenés időszakában nem volt az. Láttuk, hogy az 1800-as években a specializálódás még nem jutott arra a fokra, hogy a biológusok ne lettek volna egyben filozófusok, s a pszichológusok egyben anatómusok. Állatrendszertani könyvet abban az időben el sem lehetett képzelni lélektani-élettani bevezetés nélkül. Lamarck lélektanának elhelyezése a *Gerinctelenek természetrajzában* tehát nem volt abszurd, még csak szokatlan sem – egyébként az egész rendszert megismételte a *Système analytique*-ban, amely már nem a zoológusoknak szól.

Arra is lehetne gondolni, hogy Lamarck korában talán csekély volt a lélektani érdeklődés, ezért nem figyeltek föl rá. Ez azonban tévedés volna, hiszen láttuk, hogy soha nem buzgott oly bősséggel a lélektan művelése, mint éppen a múlt század első évtizedeiben, s éppen Párizsban, ahol minden utcasarkon pszichológus termett ebben az időben. Talán ez az oka Lamarck ismeretlenségének: a szerteágazó lélektani érdeklődésben elveszett a zoológus-botanikus pszichológiája. Nem is igen illett belé egyik irányzatba sem. Gall organológiája és Mesmer magnetizmusa tartotta lázban a laikusokat, a szakemberek pedig még mindig szívesebben tekintették „metafizikai szubsztanciának” a lelket, mint természeti törvények szerint működő anyagnak. Nem sokkal korábban történt, hogy *Kant* erélyes kritikájában „a belső érzés rendszeres természetrajzának” nevezte a pszichológiát;<sup>19</sup> senki sem vette észre, hogy egyedül Lamarck valósította meg a „belső érzés rendszeres természetrajzát”, méghozzá oly nagyvonalúan, hogy 150 év múlva is érdemes kiásni a feledés homályából.

<sup>19</sup> „Systematische Naturlehre des inneren Sinnes.” *Kant*: Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaften, 1786. X.

## TERMÉSZETBÖLCSELET

A *Philosophie zoologique* legtalálóbbr magyar fordítása „Természetbölcsélet” volna, mégis Lamarck filozófiai nézetei nem annyira ebben a könyvében találhatók, inkább későbbi műveiben: a *Gerinctelenek természetrajzának* bevezetésében és az öregkori *Emberi ismeretek elemzésében*.<sup>1</sup> Itt veti fel azt a kérdést, hogy mi a természet, mi az élet, van-e a természetnek célja, mi az élőlények keletkezésének nyitja stb.

Az állatok eredetéről föltételezhető volna, hogy valamiféle határtalan és értelmes Felsőbb Hatalom egyszerre (szimultán) teremtetten valamennyi fajukat, és pedig olyannak, amilyennek ma látjuk őket. Nem valószínűbb-e azonban, kérde Lamarck, hogy az élőlények egymást követően (szukcesszíven) jöttek létre, olyan törvényszerűségek következtében, amelyeket a természet szab eléjük? Minden állatról azt láthatjuk, hogy még mai állapotában is többé-kevésbé átmeneti lény, egyéni léte alatt is különféle változások lehetőségét, sőt szükségét észleljük. Nehéz föltételezni, hogy ezek az annyira változatos életformák valamennyien egyidősek volnának magával a természettel.

Valóban van egy hatalom, amely a világot állandóan mozgásban és változásban tartja, alakít, rombol és újjáépít – ez a hatalom azonban nem határtalan és nem is mindenható: egyáltalában nem tehet mást, mint amit éppen tesz, mert mindenütt olyan törvényeknek van alávetve, amelyek pontosan előírják működését. A törvényeket sem megváltoztatni, sem áthágni nem áll módjában. Ez a hatalom: az *élet*. Hatáskörébe tartozik minden, ami él. Változtat, javít, rombol és

<sup>1</sup> Hist. nat. des Anim. sans Vert. II. kiad. 1835. I. 250–274. – Syst. anal. des Connaiss. pos. de l’Homme, 1820. 20 kk. et passim.



teremt, de mindig szükségszerűen, azonos körülmények közt mindig azonos módon. Korlátok közé zárt vak hatalom, nincs sem szándéka, sem célja, sem akarata, sem értelme. Bármilyen hatalmas is, nem tehet mást, mint amit éppen tesz.

Ennek a korlátok közé szorított hatalomnak forrása: a kimeríthetetlen természet.

### *Természet és világegyetem*

A természet megkülönböztetendő a világegyetemtől. A *világegyetem* (Lamarck szerint) tehetetlen és hatalom nélküli összessége minden testnek és anyagnak, tehát teljesen inaktív fizikai tényező. A *természet* ezzel szemben „a dolgok rendje”, vagyis az az élettani törvényszerűség, amely a világegyetem anyagainak mozgatja. A természet anyagai nem fizikai anyagok, hanem élő testek, amelyek állandóan mozgásban vannak térben és időben egyaránt. (Mozgás az időben: fejlődés.) Az *élet* szintén „a dolgok bizonyos rendje”, csak hogy mintegy alárendeltje a természetnek: attól kapja létezését, eszközeit, sőt pusztulását is (amit önmaga idéz elő), míg a természet megmásíthatatlan és elpusztíthatatlan. „A természet a jelenségek rendje, alkalmazva mindarra, ami a világegyetemet alkotja, míg az élet az élő test saját jelenségeinek rendje.”<sup>2</sup>

A természetnek nincs célja, nincs értelme, nincs semmiféle szándéka. Csupán törvényei vannak, amelyek őt magát éppúgy kötik, mint részeit. Amit a természetben célnak látunk, nem egyéb, mint szükségszerűség. A körülmények tették az egyes fajokat olyanná, amilyenek. Ha mi az állatok szokásaiban és szervezetében harmóniát látunk, nem más az, mint szükségszerű végeredmény – sőt nem is végeredmény, hanem átmeneti állapotuknak jelenlegi foka. Még a látszólagos ellentmondások, értelmetlenségek, rendellenességek is a természet törvényeiből következnek, nem a véletlen termékei. A véletlen szó nem fejez ki mást, mint tudatlanságunkat. Rendes és rendellenes, szabályos és szabálytalan – ezek a fogalmak éppoly relatívok, mint a jó és a rossz. Nem jelölnek mást, mint viszonyítást, amit csupán gondolkodásunk határoz meg.

A biológus Lamarcknak nem jut eszébe, hogy a természetet biológiai fogalomnak tekintse. A természet szerinte „valamiféle közvetítő isten

<sup>2</sup> Deshayes és Milne-Edwards jegyzete az Hist. nat. II. kiadásához, I. 264.

es a világegyetem fizikai részei közt, az isteni akarat végrehajtó ereje.”<sup>3</sup> Inkább elv, mint anyagi valóság. Mindaz, amit köznapi nyelven természetnek nevezünk (fű, fa, virág, állat, hegy, folyó stb.), Lamarck megfogalmazásában nem természet, hanem a világegyetem élő és élettelen anyaga, ami a természet törvényei értelmében mozog, fejlődik, változik, pusztul, újjáalakul. A természet feladata, hatásköre: módosítani, áthelyezni, egyesíteni, szétválasztani és összevegyíteni az *anyagokat*, megváltoztatni a *mozgásokat*, a körülményeknek megfelelően és szükségszerűen érvényesíteni a maga törvényeit, helyileg és időszakonként betölteni vagy kiüriteni a *teret* és *időt* – vagyis létrehozni és meghatározni a természeti lények létezését, állapotát, tulajdonságait, hajlamait és valamennyi változását.<sup>4</sup>

Lamarck természetfilozófiájának alapgondolata: a természetben semmi sem állandó, kivéve magát a természetet; örökös mozgásban és fejlődésben van minden, az élő és holt anyag éppúgy, mint a természetnek és az embernek minden alkotása. A nyugalom és állandóság csupán a mi szellemünk mesterséges terméke.<sup>5</sup>

Gyakran vetik fel a kérdést: ha minden fejlődik és változik, miért látjuk a világot mégis állandónak? Lamarck válasza: Azért látjátok a világot változatlanak, mert ilyennek akarjátok látni. Csak ki kellene nyitnotok a szemeteket s máris észlelnétek, hogy minden változik: néhány év alatt átalakul az erdő és a mező növényzete, medrét változtatja a patak, új állatok költöznek az erdőbe s a régiek kivesznek; néhány évtized megváltoztatja a hegyek és völgyek alakulatát, hatalmas földrétegek csúsznak el, a folyók medre eliszaposodik, a tengerek öble elsekélyesedik, a gleccserek lejjebb csúsznak. Egy hosszú emberélet elegendő arra, hogy teljesen átalakult világot figyeljen meg – hát még ha hozzá vesszük a századok során észlelt változásokat!<sup>6</sup>

És ismerjük a *Philosophie zoologique*-ból a hasonlatot: ha minden ember élete csak egy másodpercig tartana, mindenki csak a maga másodpercét ismerné, s a szorgalmasan járó óra mutatóját szilárdan egy helyben állónak vélné. Ha pedig az ősök hagyományából megtudná, hogy valamikor az óra mutatója más időt jelzett, hitetlenkedve csóválná fejét, s a régieket tévedéssel vagy hazugsággal vádolná.<sup>7</sup>

Biológiai állásfoglalása nem óvta meg Lamarckot tévedésektől –

<sup>3</sup> Hist. nat. I. 272.

<sup>4</sup> Syst. anal. 52 kk.

<sup>5</sup> Syst. anal. 31.

<sup>6</sup> Syst. anal. 28 kk.

<sup>7</sup> Phil. zool. 425.

hiszen csak az nem téved, aki nem mond semmit –, de megóvta attól, hogy metafizikai spekulációval helyettesítse a természet vizsgálatát, és transzcendens erőkkkel magyarázza a természet jelenségeit. A metafizikai kérdéseket elhatárolta a tudományos vizsgálódástól. A transzformizmus problémáival kapcsolatban nem zárkozhatott el az elől, hogy nyilatkozzék isten létéről, szerepéről, a teremtés kérdéséről. Isten létét elismerte, de mint tényezőt kivonta a tudományos kutatás köréből. Isten az órás, aki az órát csinálta – de hogy hogyan és miért csinálta, ennek feszegetése nem tartozik a tudományos kutatás körébe, mint ahogyan a lélek halhatatlanságának vizsgálata sem. A mi dolgunk az óra szerkezetének és működési törvényeinek kutatása. A teremtés csupán annyit jelent, hogy a Teremtő megalkotta a *dolgok rendjét*, ami a maga autonóm törvényei alapján működik: él, alakul, fejlődik. A dolgok rendje – mint tudjuk – maga a természet. Ezt kell kutatnunk.<sup>8</sup>

A természet lényege a *mozgás és a törvény*. A mozgás örök változást jelent, a törvény örök változatlanyságot. A kettő még sincs ellentétben egymással: bár a világban minden változik, változatlanul fennmarad a nagy egység, a rend és a harmónia; s a változó világban semmi sem veszhet el, semmi sem gyarapodhatik.<sup>9</sup>

A természet nem az ember kedvéért teremtetett. Részesei vagyunk csupán a természetnek, mint bármely más lény vagy tárgy. A természet nem a mi mértékünkkel mér, nem ismeri a jó és rossz fogalmát, sem a rendetlenséget. Csupán mi ítéljük hibának, zavarnak vagy rossznak azt, ami számunkra ártalmas, „önhittent azt képzeljük, hogy a mi jólétünk az egyetlen cél, ami miatt a természet létesült.”<sup>10</sup>

A teremtés titka megostromolhatatlan. Aki mégis ezt kutatja, szükségképpen metafizikai vagy teológiai következtetésekhez jut, amelyek kívül esnek a tudomány körén. Ilyen minden földöntúli és felsőbbrendű szellem föltételezése, ilyen a lélek halhatatlanságába vagy a túlvilági életbe vetett hit. Lamarck nem tagadja a túlvilágot, csupán kifejti, hogy ezek a fogalmak nem tartoznak a tudomány körébe; egyébként láttuk, hogy éppen ő adta mélyenszántó biológiai-pszichológiai magyarázatát a túlvilági létbe vetett hit kialakulásának, s ezzel hallgatólagosan véleményét is nyilvánította e hitről.

Hevesen tiltakozik, mihelyt transzcendens elemet akarnak a tudo-

<sup>8</sup> Phil. zool. 74. – Hist. nat. I. 265. – Syst. anal. 9, 40.

<sup>9</sup> Syst. anal. 52. – Harmadfél évszázaddal korábban ugyanezt hirdette Giordano Bruno.

<sup>10</sup> Syst. anal. 60.

mányos gondolkodásba keverni. Különösen az akkoriban divatos *életerő*, *életelv* és *szellem* fogalmak ellen csatázik. „Azt kérдем, mi az a különös valami, amit szellemnek neveznek?” Tiltakozik a gondolat ellen, hogy a világegyetemben volna olyan erő, amely nincs alávetve a természet törvényeinek. A természet erre sohasem mutatott példát, s nyilván arról van szó, hogy amit nem tudunk egyszerűen megmagyarázni, azt valamilyen titokzatos felsőbbrendű erő számlájára írjuk.<sup>11</sup>

Ez a fejtegetés világosan mutatja, hogy a „force vitale”-nál (életerő) semmi esetre sem szerencsésebb „force productrice” (hatóerő) és „effort” (erőfeszítés) kifejezéseket Lamarck sohasem használta misztikus-metafizikus értelemben.

Kortársai támadták Lamarckot: materialistának és ateistának bélyegezték a teremtésről vallott „istentelen” nézetei miatt,<sup>12</sup> a monisták viszont – főként Haeckel és Le Dantec – szívesen fedezték föl benne őzüket. Joggal, hiszen Lamarck nem ismert el anyagon kívüli szellemet, sőt: azt a szellemet, amit mindnyájan elismerünk, anyagi valóságnak tartotta. Az érzékelés, a gondolkodás, a tudat, a „sentiment intérieur” – mind fizikai produktum, az élő anyag biológiai megnyilvánulása. Egyháznak és akadémikusoknak nem tetszett, a későbbi monistáknak annál inkább, hogy Lamarck erősen megnyírbálta isten mindenhatóságát: természeti törvénynek nevezte azt, amit az egyház a Mindenható bölcsességének hív, kiküszöbölte a tudományból a lélek halhatatlanságának metafizikai problémáját, helyette a túlvilág hitének pszichológiai magyarázatát adta, tagadta az eleve-így-teremtettséget és az ember központi szerepét a világegyetemben; a természetes fejlődést hirdette és nem hitt abban, hogy isten a maga képére teremtette az embert, származási rokonságot mutatott ki ember és állat közt, az ember lelki alkatát az állatéból vezette le, tagadta a szabadakaratot, nem hitt a hatezeréves múltban, a geológiai korok végtelenjét hirdette stb. stb. Csoda-e, ha az egyház és a hivatalos tudomány részéről oly kevés megértésre talált?

<sup>11</sup> Phil. zool. III. rész, Bev. – Ld. 228. old. – Phil. zool. 158.

<sup>12</sup> *De Blainville et Maupied: Hist. des Sciences de l'Organisation*, 1847. „Il pousse à l'extrême la thèse antithéologique” – végletekig viszi a teológiaellenesség tételét, olvassuk itt (III. 527), valószínűleg nem Blainville, hanem a megbotránkozott Maupied abbé tollából. – Saint-Agy vagy Virey hasonló vélekedését ld. később. (278., 280. old.)

Az emberi ismeretekről szóló kései könyvében Lamarck továbbfejleszti azokat a gondolatokat, amelyeket már a *Philosophie zoologique*-ban folvetett az emberek társas együttélésével kapcsolatban. A szociológiai alapvetésnek, amely a *Système analytique* lélektani és természetbölcséleti fejtegetései közt meghúzódik, bátorságát és eredetiségét akkor értékelhetjük igazán, ha realizáljuk, mit jelentett 1820-ban az állati eredetből vezetni le az emberi társadalom szerveződésének magyarázatát, isten *nélkül*, egyház és uralkodó osztály *ellen*. Lamarck nem szociológus, s nem is tesz úgy, mintha az volna, csupán természetes – és egyben *természeti* – magyarázatát keresi annak, amit maga körül lát, aztán, mint a francia felvilágosodás korának gyermeke, nem állja meg, hogy javaslatot ne tegyen a bajok kikuszóbolására: az *ismeretek* széles körű terjesztésében – tehát a felvilágosításban – látja legbiztosabb módját annak, hogy az uralkodó osztály által mestersegesen teremtettségre jutottak a vagyonosak és vagyontalanok, elnyomók és elnyomottak közt megszüntethető legyen. Szavaiból világosan kiderül, hogy ennek a felvilágosításnak az uralkodó osztály *ellenére* kell történni, hiszen ez éppen a maga uralma érdekében igyekszik a tudatlanságot és „hamis igazságokat” fenntartani. És ebből jól megérti az ember Lamarck fél évszázadon át hűségesen követett emberi magatartását: nem a „meg nem értett tudós” sértődött visszahúzódása volt ez, hanem tudatosan végrehajtott harci feladat, szívós és elszánt küzdelem a társadalmi előítéletek ellen, amelyek közt a származástan tagadása és az „eleve-így-teremtettség” tanítása szervesen beleillett az uralkodó osztály ideológiájába, ennek az előítéletnek rombolása pedig több volt egy biológiai tény megállapításánál: fegyver lehetett – és később lett is – az elnyomott osztály kezében. Lamarck ezt tudta: ezért tartott ki mellette oly elszántan és megalkuvást nem ismerve fél évszázadon keresztül.

Szociológiai fejtegetéseinek gondolatmenete roviden a következő: „Az ember, a természet valóságos terméke, végső foka mindannak, amit a természet létrehozhatott földgolyónkon; olyan élőlény, amely az állatvilág része, az emlősök osztályába tartozik, rokonságban van a négykezeűekkel, amelyektől termetének, alakjának, felépítésének és belső szerveződésének változatai különböztetik meg; e különbségeket részben felvett szokásainak köszönheti, részben felsőbbbségének, ami uralkodóvá tette a föld minden lényé fölé, és módját adta, hogy sokasodjék, mindenütt elterjedjen és korlátozza mindazoknak az állat-

fajtáknak szaporodását, amelyek elvitathatták volna erőszakos uralmát.”<sup>13</sup> *Felsőbbsége* (supériorité) nem különleges égi adomány, hanem két körülménynek természetes következménye: egyrészt annak, hogy idegrendszere minden más állaténál lényegesen fejlettebb, bonyolultabb, ennek megfelelően intelligenciája alaposan túlszárnyalja valamennyi állatét (de az idegrendszer sem „magától” lett ilyen fejlett, hanem az élettani szükségletek hatására), másrészt fölegyenesezett termete és két lábon járása következtében mellő végtagjai felszabadultak, „így teljesen ügyességének és iparkodásának (industrie) szolgálatába kerülhettek”, úgyhogy az ember különféle fegyvereket „fabrikálhatott” magának, amelyekkel kiszoríthatta a nála erősebb ellenfeleket is, tehát szabadon szaporodhatott és terjeszkedhetett.<sup>14</sup> Ehhez járult még, hogy érzékszervei összességükben tökéletesebbek az állatokénál – noha külön-külön némelyik állat egy-egy érzékszerve tökéletesebb az övéénél – és hogy a társas élet fokozatosan növekvő igényei az egyszerű jelekből kifejlesztették a beszéd képességét, ami ismét az értelmét tökéletesítette. Ma hatalmas távolság választja el az embert az állatok világától, de ha elfogulatlanul körülpillant, látnia kell, hogy tömördek önmagához hasonló lény közt él, közös természeti törvények világában – nem kételkedhetik tehát abban, hogy ugyanolyan része a világegyetemnek, mint amazok, lévén hasonlóképp *anyagi*;<sup>15</sup> teste és lelke<sup>16</sup> egyformán a természet terméke, és egyformán alá van vetve a természet törvényeinek.

Ha visszaemlékezünk, milyen nehezen szánta rá magát Darwin pontosan ötven év múlva arra, hogy az ember természetes származását nyíltan kimondja,<sup>17</sup> akkor tudjuk Lamarck bátorságát kellőképpen értékelni.

A természetes körülmények közt kialakult ember társadalmi rétegződését Lamarck az állatvilágban megismert, az embernél magasabb fokra emelkedett *természetes hajlamokból*<sup>18</sup> vezeti le, elsősorban az embernek abból a vágyából, hogy jól – sőt minél jobban – érezze magát,

<sup>13</sup> Syst. anal. 149.

<sup>14</sup> Syst. anal. 150–3. Ugyanez a gondolat később Engelsnél: A természet dialektikája, Szikra, 1950. 48.

<sup>15</sup> „... puisqu’il est pareillement matériel.” Syst. anal. 60–61.

<sup>16</sup> „physique et moral”. Syst. anal. 64.

<sup>17</sup> Ld. Darwin: Az ember származása, 1871, és az Önéletrajz megfelelő szakasza.

<sup>18</sup> A Syst. anal.-ban Lamarck némileg módosítja az Hist. nat.-ben adott emberi hajlamtant. Hat általános hajlamot sorol fel: 1. létmegőrző hajlam, 2. függetlenség hajlama, 3. személyes érdek hajlama, 4. uralkodás törekvése minden vonatkozásban, 5. jólét keresése testi és lelki téren, 6. irtózás a megsemmisüléstől. – Syst. anal. 212 kk.

ehhez társul az uralkodási törekvés, a személyes érdek követése, és a többi. Ezek a hajlamok azonban egyaránt megvannak minden emberben, tehát nem okoznának különbséget s így rétegződést sem, ha nem lépne fel egy fontos körülmény, nevezetesen: az értelmi fok különbsége. Azonos alaphajlamok mellett is az egyik ember értelme-  
sebb, mint a másik, ami azonmód társadalmi rétegződéshez vezet: aki okosabb, az megtalálja a módját annak, hogy a kevésbé okosat félrevezesse, tudatlanságban tartsa vagy „hamis tudással” elámítsa, s máris kezébe kaparintsa fölötte az uralmat, azt a látszatot keltve, hogy az ő uralma szolgálja amannak az érdekét. Így alakul ki a *vezetők és vezetettek* viszonya – előbbi az uralkodó kisebbség, utóbbi a leigázott többség. Mind a két réteg saját jólétének fokozására törek-  
szik, csakhogy a kisebbség rendelkezik azzal a ravaszsággal, hogy saját jólétének fokozása mellett a többséget mintegy megfossza értelmétől: hiszekennyé és a csodák barátjává teszi, a megbízható igazságoktól elvonva csábító illúziók felé tereli s végül – éppen ösztönös boldogság-  
igényének kihasználásával – képzeletbeli (imaginárius) félelmekhez és reményekhez juttatja. (Lamarck itt *nem* mondja ki, hogy a vallásról beszél – de ugyan ki érthetné félre?) Minthogy az emberek többsége a félrevezetettekhez tartozik, könnyű volt a kisebbségnek visszaélni hatalmával, megszerezni az abszolút uralmat és a maga hasznára fordítani azokat az intézményeket, amelyeknek eredetileg a társadal-  
mat kellett volna szolgálni.<sup>19</sup>

Az így kialakult társadalmi elkülönülés a civilizálódás folyamán nemhogy megszűnt volna, inkább mindjobban kiélesedett. Mert a civilizációt a fokozódó *igények* (szükségletek) teremtték és fejlesztették, ezek mindig kitermelték a maguk szükséges ismereteit, ám ugyanilyen mértékben a hamis ismereteket is, amelyek a tömeg félre-  
vezetését szolgálták. Igaza van tehát Rousseau-nak – mondja Lamarck –, amikor a civilizáció haladásában a szenvedés fokozódását látja, de nincs igaza, ha ezért a tudást teszi felelőssé. Egy híres férfiú – ti. Rousseau – az emberiség bajainak szemlélésekor arra a meggyőző-  
désre jutott, hogy a boldogság csak korlátozott értelem mellett lehetséges, és hogy a tudás többet árt, mint használ az emberiségnek – ám ez nyilvánvaló tévedés, noha a látszat néha erre mutat.<sup>20</sup> Ellenkezőleg: éppen a tudatlanság az emberi nyomor legfőbb forrása; az értelem,

<sup>19</sup> Syst. anal. 71.

<sup>20</sup> Syst. anal. 93. Lamarck itt főleg Rousseau „első értekezésére” gondol (Disc. sur les sciences et les arts, 1750). A „második értekezéssel” (Disc. sur l'origine de l'inégalité) ellenben nemcsak egyet-  
ért, hanem eszméit tovább is fejleszti, de csak az Emilt idézi.

az ítélőképesség és a szerzett ismeretek *végletes egyenlőtlensége* az, ami a társadalmi bajok szakadatlan termelésére vezet – következésképp ezeknek a kiküszöbölésével lehet a helyes társadalmi egyensúlyt létrehozni. A közösségi élet folyamatosan fejleszti a tudás igényét, de a társadalmat vezető kisebbség akadályozza a tudás terjedését s ezzel az egyének boldogulását, mert minél kevésbé tud egy társadalomban a tudás az igényeknek megfelelően elterjedni s minél inkább terjed helyette a tévelygés vagy hamis tudás, annál nehezebben boldogulnak az egyének. Csak a civilizáció fejlődésekor növekvő igényekkel párhuzamosan szaporodó ismeretek (igazságok) vethetnek gátat a mindenfajta visszaélésnek és társadalmi szédelgésnek.<sup>21</sup>

A társadalom legnagyobb veszedelmei:

1. a *tudatlanság* (ignorance) – ami hiszékenységhöz és kiszolgáltatottsághoz vezet,

2. a *hamis tudás* (faux-savoir) – ami a hiányos és hibás ismeretekből fakad, és mérhetetlen akadályt állít a helyes megismerés elé,

3. a *visszaélés a hatalommal* (abus du pouvoir) – ami arra vezet, hogy a többség érdekében készült létesítmények a kisebbséget szolgálják.<sup>22</sup>

A szociális bajok gyökerét – akárcsak Rousseau – a *magántulajdonban* látja. Amikor a civilizáció fejlődésével elkerülhetetlenné vált a magántulajdon, szükség lett törvénykezésre és kormányzásra. Ennek folytán az együttlakók közt folyvást nőtt a szakadék, szociális helyzetük és képzettségük terén egyaránt. Ez a vagyonosokat uralkodóvá tette, és mindinkább fejlesztette azt a képességüket, hogy megtartsák uralmukat és kívánatos helyzetüket: jogtalan rendszabályaikkal és erőszakkal mindinkább elnyomták a többieket. Így különült el egymástól az elnyomók és elnyomottak két csoportja s most már a rájuk ható környezet is eltérővé válik, hiszen az egyik jómódban, egészséges viszonyok közt, gazdag lehetőségek közt él, a másik nyomorban, betegségek közt, minden lehetőségtől elzárva.<sup>23</sup>

Megoldás? Lamarck három alapelvet állít fel, amelyeknek követésével a társas erkölcs és szociális egyensúly megvalósulhatna:

1. Csak olyan ismeretet fogadni el valódinak, amit a megfigyelés igazol; minden más: alaptalan, illuzórikus és hamis.

2. Megvalósítani a *kolcsónos érdekek* elvét, vagyis senki ne tegyen másnak olyat, amit magának nem kíván. A kolcsónos érdekek egybe-

<sup>21</sup> Syst. anal. 93.

<sup>22</sup> Syst. anal. 86–88.

<sup>23</sup> Syst. anal. 159–61. Ugyanezek a fejtegetések korábban megjelentek a *Déterville*-szerkesztette *Uj természetrajzi lexikonban* is – Lamarck tehát nem rejtette véka alá forradalmi nézeteit.



# HISTOIRE NATURELLE

DES

## ANIMAUX SANS VERTÈBRES,

PRÉSENTANT

LES CARACTÈRES GÉNÉRAUX ET PARTICULIERS DE CES ANIMAUX, LEUR DISTRIBUTION, LEURS CLASSES, LEURS FAMILLES, LEURS GENRES, ET LA CITATION DES PRINCIPALES ESPÈCES QUI S'Y RAPPORTENT;

PUBLIÉE

D'UNE INTRODUCTION OFFRANT LA DÉTERMINATION DES CARACTÈRES ESSENTIELS DE L'ANIMAL, SA DISTINCTION DU VÉGÉTAL ET DES AUTRES CORPS NATURELS, ENFIN, L'EXPOSITION DES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA ZOOLOGIE.

PAR M. LE CHEVALIER DE LAMARCK,

Membre de l'Institut Royal de France, de la Légion d'Honneur, et de plusieurs Sociétés savantes de l'Europe; Professeur de Zoologie au Muséum d'Histoire naturelle.

TOME PREMIER.

PARIS.

VEARDIERE, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS, N.º 57.

Mars. — 1815.

A GERINCTYLENEK TERMÉSZETRAJZÁNAK  
CÍMLAPJA, 1815.

# SYSTÈME ANALYTIQUE

DES

CONNAISSANCES POSITIVES

## DE L'HOMME,

RESTREINTES À CEUX QUI PROVIENNENT DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT DE L'OBSERVATION

PAR M. LE CHEVALIER DE LAMARCK,

Membre de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de la Légion d'Honneur, et de plusieurs Sociétés savantes de l'Europe; Professeur de Zoologie au Muséum d'Histoire naturelle

A PARIS,

À L'AUTEUR au Jardin du R

Chez { A BELIN, Imprimeur-Libraire, rue des Mathématiques, à Jacques, N.º 14.

Février 1820.

AZ EMBERI ISMERETEK ELEMZÉSÉNEK  
CÍMLAPJA, 1820.

## 1<sup>ere</sup> partie

Connoissance des objets dont l'origine nous est nécessairement inconnue, et ne peut être attribuée qu'à la volonté de l'auteur de toute chose.

Parmi les objets que nous connoissons positivement, il y en a dont l'origine immédiate nous est bien connue; il s'en trouve d'autres dont nous sommes autorisés à supposer l'origine, quoique nous n'ayons pu en observer le commencement ou la formation, enfin il en est dont il nous est absolument impossible de concevoir l'origine ou la source de leur existence, parceque cette source est hors de la nature, et que nous ne connoissons rien de ce qui ne lui appartient pas. C'est uniquement de ces derniers objets dont il va être question dans cette première partie, et quelque grande que soit l'importance de ces objets, je passerai rapidement sur ce qui les concerne, parceque la raison exige que l'on s'arrête partout où les moyens nous manquent.

hangzása (concordance) minden jónak, széthúzása (discordance) viszont minden rossznak az alapja.

3. Az egyéni indulatok (affections) sohase kerüljenek összeütközésbe, ellentétbe a közérdekkel.<sup>24</sup>

Az első pont látszólagos szenzualista egyszerűsítésével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy itt nyilvánvalóan a *tudományos igazság* és az *egyházi igazság* szembeállításáról van szó. Vagyis csak a tudományosan igazolható ismeret fogadható el valódinak, a metafizikai és misztikus tanítások ezzel szemben alaptalanok, illuzórikusak és hamisak. Lamarcknak az *ancien régime*-től a forradalom hullámvázain és Napóleon korán át a szentszövetségi reakcióig ívelő életpályáján alkalma volt meggyőződni arról, mennyi társadalmi „igazság” tűnt fel és le; tapasztalatból tudhatta, hogy csak a tudományos megismerésen alapuló ismeret tekinthető valódinak; ő talán az egyetlen tudós, aki szociológiai reform-javaslatában első helyet biztosít a tudományosan megalapozott ismereteknek.

A második pont az ellentétes biológiai törekvések kiegyenlítését célozza. Mindenki benne él a törekvés, hogy elsősorban a maga jólétét szolgálja s ezt – éppen biológiai adottságainál fogva – szívesen teszi mások kárára is. Olyan társadalmi alapelvnek kell az egyéni törekvés túlkapásai ellen korlátot szabni, amelyet ne a hatalmi szempont szabjon meg, hanem a kölcsönösség elve.

A harmadik pont ennél sokkal magasabbrendű követelmény: az egyénnek önmagában kell legyőznie biológiai törekvését: a közösség érdekét egyéni érdeke fölé rendelni. Nehéz feladat, amit Lamarck szerint csak a *tudás* tesz lehetővé, a tudományok széleskörű elterjedése, elsősorban a természet törvényeinek általános ismerete – ami a külső és belső előítéletek legyőzésének egyetlen útja.

Látható ebből a rövid ismertetésből, hogy Lamarck „szociológiája” nem különálló társadalomtudományi kompozíció – nem is lép fel ilyen igénnyel –, hanem természetbölcseletének szerves része s egyben a Rousseau és a francia felvilágosodás hagyományain felnőtt tudós töprengése – emberi vallomása – a társadalmi bajok gyökeréről, megoldási lehetőségéről. Eredetisége vitathatatlan: ilyen egyértelműen senki nem ágyazta bele a szociológiát a biológiába, rajta kívül senki nem keresett és talált biológiai magyarázatot a társadalmi rétegződésre, az elnyomásra, arra, amit ma „kizsákmányolásnak” nevezünk, sőt a vallásos hit kialakulására is. Megoldási javaslataiban

<sup>24</sup> Syst. anal. 84–5.

nemcsak a felvilágosodás filozófusainak az a talán naiv reménysége érződik, hogy a tudás önmagában elegendő lesz a szociális bajok kiküszöbölésére, hanem minduntalan fölbukkan a francia forradalom emléke is, amely átmenetileg hatalomhoz juttatta az addig elnyomottakat és visszaadta a köznek intézményeit – aminek fontosságát Lamarck nem győzi hangoztatni: „Minden közintézmény a társadalom egészének java legyen, ne csupán egy részéé; a kisebbség érdeke ugyanis ellentétes a többségével, sőt az egyéni érdek rendszerint legyőz minden mást . . .”<sup>25</sup> Ez a hang vonul végig Lamarck egész „szociológiáján”: a kisebbség és többség biológiai és társadalmi ellentétének elemzése, a biológiai és társadalmi erők dialektikájának – egymást formálásának – elemzése, a misztikus és a tudományos ismeretek szembeállításának és a Baconnek tulajdonított „tudás – hatalom” tétel megszállott hirdetése: „Ha az ember különbséget tud tenni a megismerhető valóságok és az alaptalan képzelődés közt, ha meg tudja különböztetni a pozitív tényeket attól, amit maga eszelt ki, ha belátja, hogy egyáltalában semmit sem ér számára mindaz, amit nem a megfigyelt tényekből következtetett, akkor megszabadul attól a sok varázslatos tekintélytől (prestige) és tévelygéstől, ami gyakran oly gyászos számára.”<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Syst. anal. 90 et passim.

<sup>26</sup> Syst. anal. 72.

## LAMARCK MŰVÉNEK SORSA

Lamarck műve, a *transzformálódás* tana, életében nem aratott sikert, halála után szinte feledésbe merült; a darwinizmus pályájának kezdetén heves vitákat szülve föléledt tetszhalálából s a lelkes hívek kezén nyomban „transzformálódott”; századunkban a tankönyvek néhány sematikus – többnyire téves – mondatára zsugorodott, hatóerejéből mégis mindmáig nem veszített.

Önként vetődik föl a kérdés: mi lehet az oka annak, hogy ilyen kanyargós és félrecsuszamlott a pályafutása egy olyan eszmének, amelynek értéke és fontossága akkor sem szűnt meg, amikor részletei már rég elavultak? Gyakori jelenség, hogy egy eszme értékét a kortársak nem ismerik fel, ugyanilyen gyakori az is, hogy a tanítványok eltorzítják mesterük művét, mint ahogyan az is, hogy a tudománytörténet summás ítéleteivel tévesen skatulyázza el egy-egy nagy tudós alkotását – mégis, ami Lamarckkal történt, az szokatlan a tudománytörténetben: tudniillik az, hogy *zsenialitásának elismerése mellett* sorozatosan félremagyarázták tanítását, mégpedig egymással homlokegyenest ellenkező irányokban.

Hogy a maga korában nem talált megértésre, azt több körülmény magyarázza. Elsősorban az, hogy a tudományos közhangulat nem volt még érett a származástan befogadására. Láttuk, hogy azok az „előfutárok”, akik itt-ott elejtettek egy-egy transzformista megjegyzést, távol voltak attól, hogy a fajfejlődés eszméje világosan álljon előttük (kivéve az egy Erasmus Darwint), s még távolabb attól, hogy a fajállandóság meggyökeresedett dogmája iránt általános kételyt támaszszanak. Linné eszméi érett magként hullottak a jól előkészített talajba, ennek megfelelő gyorsasággal és bujasággal terjedtek el, Lamarck

eszméi ellenben elkallódtak, mint éretlen mag a fagyott talajon. Könnyű utólag szemére vetni Cuvier-nek és kortársainak az értetlenséget, de ha csak arra gondolunk, hogy maga Lamarck milyen naiv és balga példákkal igyekezett tételeit alátámasztani, vagy hogy milyen félreérthető kifejezésekkel fogalmazta meg állításait, megértjük az *időelőttiiséget*, ami magyarázza az értetlenséget.

Egyénisége sem volt megfelelő egy ilyen nagy horderejű eszme elismertetéséhez. Tudományos szövegében tudott harcias, támadó, meglepően határozott és könyörtelenül leszámoló lenni, eszméiben forradalmi volt, de mint ember nem tudott forradalmár lenni. Megszállottja volt a maga hitének, de hiányzott belőle az az erő, amivel hitét másokra ruházhatta volna. Ahogyan félreállt Cuvier útjából, ahogyan abbahagyta akadémiai előadásait, mert úgy látta, hogy kollégái unják, ahogyan visszautasította a Sorbonne meghívását, ahogyan elkerülte a miniszterek előszobáit, s derűsen vagy kesernyésen elzárkózott tudományának védfalai közé – mindez mutatja, mennyire nem volt harcos természet. Talán ha nem lett volna ott Cuvier... De Cuvier ott volt, tehetségével és erős egyéniségével uralkodott a közvélemény felett. Lamarck jobbnak látta félreállni – csak műveiben mart bele olykor a győztes ellenfél ikrájába. Fájalta-e, hogy kinevetik, félremagyarázzák, agyonhallgatják? Sohasem nyilatkozott erről. De a fáradhatatlan tudós szavaiból némi keserűség cseng ki, mikor a *Philosophie zoologique* bevezetésében ezt mondja: *Il est souvent plus difficile de faire reconnaître une vérité que de la découvrir* – gyakran nehezebb elismertetni egy igazságot, mint fölfedezni.

Kortársai szerették és becsülték. A megbecsülés azonban nem a transzformistának szólt, még kevésbé a filozófusnak és pszichológusnak: egyedül hatalmas leíró-rendszerező munkásságának. *Megbocsátották* természetfilozófiáját – mint Isidor Geoffroy Saint-Hilaire mondotta – nagy rendszerező munkája fejében. Megbocsátották, de nem értették meg. S akik merő nagyrabecsülésből a „francia Linné” névvel tisztelték meg, nem is sejtették, milyen súlyos ítéletet mondanak ki – önmaguk felett.

#### *A kortársak Lamarckról*

Ritkán idézték, ritkán említették, akkor is többnyire elítélően.

Példaképpen bemutatom J.-J. Virey véleményét Lamarckról, az állatok őstöneiről és szokásairól szóló könyvéből, amely 1822-ben

jelent meg,<sup>1</sup> tehát ugyanabban az évben, amikor Lamarck utolsó könyve elhagyta a sajtót. Virey orvos volt és a természettudományok professzora Párizsban, számos akadémia és tudományos társaság tagja – műve után azonban inkább teológusnak híhetnők. Lamarck is ír néha Fenséges Alkotóról, egy-egy konvencionális mondatban bókol a kor-szellem megkívánta vallásos előítéletnek – de mi ez ahhoz a szóáradathoz képest, amit kortársai a Természettudományok bevezetéseiben és összekötő szövegeiben végbe visznek! Csak Linné és Bonnet ájtatossága fogható ahhoz a bőbeszédű ömlengéshez, amivel Virey a Végtelen Bölcsességet dicséri. A kor romantikus íróit túlszárnyaló líraisággal ontja magából a semmit; a különbségen mérhető le legjobban, milyen nagy tudós volt Cuvier vagy Lamarck.

A világot az „általános szellem” élteti, írja Virey, a világegyetem minden teremtménye egy közös cél érdekében született, az első természettudósok az istenség tolmácsolói voltak, a tudomány az égből szállt alá Isten választott bölcseinek szaván át, Mózes első könyve tanít meg bennünket arra, hogy Isten megteremtette valamennyi élőlényt még az ember előtt azért, hogy ő megismerje és megnevezze őket...<sup>2</sup> El sem hinné az ember, hogy Párizsban írja ezt valaki s 1822-ben, Cuvier és Lamarck, Geoffroy és Laplace, és megannyi nagyszerű tudós kortársa és kartársa. De ír ennél különbeket is a természet fenséges harmóniájáról, amely mindenütt a Legfőbb Lény keze nyomát hirdeti.<sup>3</sup> Magától értetődik, hogy Isten a kezdet kezdetén az állatok és növények végleges fajait teremtette: bizonyítéka ennek a vízben hemzsező halak tömérdek elszórt ivarsejtje. Hogy nem keverednek össze? Hogy nem termékenyítik meg egymást? Iszonyú zűrzavar lenne a világegyetemben, ha az előrelátó természet (nature prévoyante) nem gondoskodott volna a *fajról*, amelynek lényege az, hogy mindig önmagát ismétli meg.<sup>4</sup>

Tájékozásul is érdemes fölidézni egy-egy ilyen könyvet: ez volt a korszerű felfogás, így írtak Természettudományt az akadémikusok ötven évvel Holbach után, harminc évvel a francia forradalom után. S nemcsak Párizsban: Németországban is, Magyarországon is, amint ezt korábban láthattuk. Hajlamosak vagyunk megfeledkezni erről s azt hinni: a felvilágosodás és forradalom kora után általános volt a felvilágosodás. Dehogy is volt az.

<sup>1</sup> J.-J. Virey: Histoire des mœurs et de l'instinct des animaux, I-II. Paris, 1822.

<sup>2</sup> I. m. Disc. d'introd, passim.

<sup>3</sup> I. m. I. 37.

<sup>4</sup> I. m. I. 108.

Virey jó három oldalt szentel Lamarck ösztöntanának.<sup>5</sup> Kitűnik ebből, hogy a torzítás már Lamarck életében kezdetét vette. Virey ugyanis azt írja, hogy az „előrelátó természet” által létrehozott nagyszerű „indusztriákból” (hangyák, méhek, természetes köztársaságai) Lamarck arra következtet, hogy a különleges körülmények és kényszerű szokások határozták meg kezdetben a rovarok működését. (Eddig igaz.) Az ilyen elv alapján, folytatja Virey, arra a belátásra kellett jutnia, hogy a rovar, az állat, sőt a növény is és minden szerves test *szándékosan* alakítja a maga belső és külső szerkezetét, pusztán az akarat hatásával. Szerinte tehát nem a természet adja a kacsá úszóhártyáját és úszási ösztönét, hanem eredetileg a kacsák egészen más madarak voltak, s amikor arra kényszerültek, hogy a vízben keressék élelmüket, *úgy határoztak, hogy elképzelnek maguknak megfelelőbb lábat és csőrt* s az új életmódhoz alkalmasabb szervezetet (Ils jugèrent d’imaginer . . .) A legtökéletesebb szervező-zseni lakozik tehát nemcsak a libának és kacsának, hanem a legutolsó tetűnek az intelligenciájában is, sőt a fenyőfa törzsében is, hogy megvédje magát a hó ellen . . . De nem, nagyon is világosan látszik, hogy maga a természet működik egyedül ezeknek a lényeknek bensejében, s olyan ösztönökkel látja el őket, amilyenekre szükségük van stb.

Ami nagyon is világosan látszik ebből, az az, hogy Lamarck pszichológiai szóhasználata mily gyorsan megbosszulta magát.

#### *Cuvier Lamarckról*

De ahogyan Cuvier nyilatkozik Lamarckról, az sem vigasztalóbb. Mentségére szolgál, hogy csak *visszaütdött*: Lamarck csöndes támadásai elegendő okot adtak arra, hogy hallgasson róla, vagy megnyomja a tollat, amikor mégis ír róla.

Ellentétük egyébként nem személyes eredetű, hanem tudományvilágnézeti. Láttuk, hogy Cuvier meggyőződéssel képviselte a fixizmust, és a természettudomány végzetes veszedelmét látta a szigorú körülhatároltságnak abban a fellazításában, amit szerinte főként Geoffroy képviselt. Lamarckot inkább hóbotosnak tartotta, legalábbis a filozófia területén, mint szaktudóst elismerte. Személyes haragja abban az emlékbeszédben tört ki (*Éloge de Lamarck*), amelyet 1831-ben tartott az Akadémián; a kétéves várakozási idő (Lamarck 1829-ben halt meg)

<sup>5</sup> I. m. I. 495–7.



arra vall, hogy legszívesebben elmulasztotta volna ezt a titkári kötelességét. Talán azért várt két évig, hogy a kegyeletsértés ne legyen olyan feltűnő.

Így is feltűnő volt.

Oly elítélően és becsmérlően nyilatkozik az *Éloge*-ban Lamarckról, hogy az Akadémia nem volt hajlandó többi emlékbeszédével együtt kiadni. Felszólították, hogy változtasson a szövegen, enyhítsen a mindkettejükhöz méltatlan kifejezéseken, Cuvier azonban elzárkózott. Csak halála után jelent meg az Emlékbeszéd, állítólag átfésülve, de még így is ilyen mondatok maradtak benne: „Az ilyen alapokra támaszkodó rendszer izgathatja egy költő képzeletét, egy metafizikus a rendszerek egész új sorozatát vonhatja le belőle, de pillanatra sem állhat meg olyasvalakinek a vizsgálata előtt, aki boncolt egy kezét, egy belsőrészt vagy akár egy tollat . . .”

Cuvier életrajzából tudjuk, hogy életének utolsó éveiben tartotta a „tudomány tisztasága érdekében” azokat a tudománytörténeti előadásait a Collège de France-on, amelyekben éppen Geoffroy, Lamarck, Oken és mások fixizmus-ellenes eszméitől akarta eltántorítani hallgatóságát. Hirtelen halála megakadályozta abban, hogy Lamarck tanairól vallott nézeteit előadja. Tanítványa, M. de Saint-Agy később öt kötetben kiadta *a maga kiegészítésével* Cuvier előadássorozatát; nem tudhatjuk, hogy a Lamarckról szóló rész Cuvier eredeti szövege-e, vagy a tanítvány hozzátoldása. Feltehető, hogy Cuvier eredeti fogalmazása ugyanilyen elutasító lett volna ugyan, de nem ennyire felületes.

A könyv III. kötetében ugyanis a következőt találjuk:

A metamorfózisban hívők közt *de Maillet* és *Robinet* után beszámol egy *Rodig* nevű német kutató bizarr hipotéziséről, aki az állatvilágot közös ős-sejtből származtatja: az átalakulás szerinte a külső körülmények változásának eredménye, oly módon, hogy például egy hal véletlenül szárazra kerül, tovább erőlködik, hogy uszonyát használni tudja, mire az uszonyok szárnná alakulnak át. „Egy honfitársunk, M. de Lamarck, több figyelmet fordítva az állatok szervezetére, mint Rodig, mégis szinte ugyanilyen nyilvánvaló tévedésekbe esik.” S most harmadfél oldalon így foglalja össze Lamarck elméletét: A Föld kezdetben folyékony volt. Ebben a folyadékban egyszerű monádok úszkáltak, amelyek a körülmények hatására addig változtatták alakjukat, míg az állatok mai formáját elérték. Hasonló metamorfózissal alakultak ki a növények is. Maguk az állatok és növények szilárdították a vizet szárazfölddé. Ebben az elméletben tehát nem a szervek produkálják a szükségletet, hanem ellenkezőleg: a szokások és a működés

hozza idővel létre a megfelelő szerveket. Egy hal felszökik a levegőbe, hogy ellenségét elfogja, az erőfeszítés szétfeszíti tüdejét, a levegő bőréig hatol, és létrehozza az üres tollakat. Így alakulnak ki a madarak. Ha némely madár a vízben keresi eleségét, addig mozgatja lábát, míg ujjai közt kialakul az úszóhártya. Hasonló erőlködéstől nyúlik meg a gázlók combja. Az ismételt erőfeszítésen kívül szerepet játszik az igen erős vágy is, ami a szervezet folyadékait törekvésre serkenti. A gazella és a szarvas lábát a menekülés szükséglete hosszabbítja meg, de néha pusztán szenvedélyből következik ez be. A kérődzők védekezési szükségletből fejlesztették ki szarvukat azáltal, hogy fejüket ismételten a földbe verték. Máskor külső okok felelősek az átalakulásért. „Mind-ezek a feltevések oly abszurdak, hogy szinte felesleges cáfolni őket.”<sup>6</sup>

Az előadásokat sajtó alá rendező Saint-Agy lábjegyzetben hozzáfűzi, hogy Lamarcknak különös hajlama volt a legbizarrabb eszmék iránt, de ezen nincs mit csodálkozni, mert a *panteizmus* ritkán vezet egyébhez, mint hasonló képtelenségekhez . . . Ez a megjegyzés joggal lephet meg bennünket: Lamarck a *Philosophie zoologique*-ban igen határozottan tiltakozik a panteista természetfelfogás ellen s későbbi műveiben sem mutatja ennek semmi nyomát.

Másik ötkötetes tudománytörténeti művében, amelyet a századforduló tudományos fejlődéséről írt,<sup>7</sup> Cuvier gyakran és nagyrabecsüléssel említi ugyan Lamarckot, de mindig csak a részletkutatót; a *Philosophie zoologique*-ról és többi természetfilozófiai művéről úgy hallgat, mintha világon sem volnának. A német természetfilozófusokat ugyanekkor nem felejtí ki.

Egy évvel Lamarck halála után, 1830-ban zajlik a nagy akadémiai vita Cuvier és Geoffroy közt. Az utókor általában azt tartja, hogy e vita során a fájállandóság és a transzformizmus gondolata ütközött meg egymással, láttuk azonban korábban, hogy erről szó sincs: két bizarr elmélet csapott össze, melyekből az egészséges haladó szellem tökéletesen hiányzott. Cuvier maradi volt és „egzakt”, Geoffroy haladóbb és szenvedélyes, de a hosszú vitában egyetlenegyszer sem fordul elő a fejlődés gondolata, s egyetlenegyszer sem ejtik ki Lamarck nevét. Csak a vitáról beszámoló egyik újságcikk említi Lamarckot, de hogy teljes legyen a bukás: nem az újítók, hanem a régi rendszerhez ragaszkodók közt. Jellemző a kor természettudományos érdeklődésére, hogy

<sup>6</sup> G. Cuvier: Hist. des Sciences naturelles. Complétée par M. de Saint-Agy. 1843. III. 85–87. Kivonat idézet.

<sup>7</sup> Hist. des progrès des Sciences nat. I–V. 1834.

három nagy párizsi lap, a *Temps*, a *National* és a *Journal des Débats* részletesen beszámol a vitáról: az előbbi kettő Geoffroy elméletét ismerteti, az utóbbi Cuvier értekezését közli szó szerint. A *National* névtelen cikkírója – az 1830. március 22-i számban – egészen modern gondolatokat fejteget: „A legegyszerűbb és a legtudományosabb osztályozás is csupán a szellem tiszta absztrakciója... A természet csak egyéneket teremtett, a fajokat mi teremjük.”<sup>8</sup> E felvilágosult szemlélet után a modern zoológusok és rendszeralkotók közt a francia Geoffroy mellett felsorolja a német Kiemeyert, Okent, Spixet, Tiedemannnt és Meckelt, a régimódi rendszerezők közt pedig Arisztotelészt, Linnét, Cuvier-t és – Lamarckot.

Nagyobb pofont a sorstól Lamarck bajosan kaphatott volna.

### *Comte Lamarckról*

A múlt század harmincas éveitől nagy port vert föl Auguste Comte (1798–1857) filozófiája, a „pozitivizmus”, amely tudvalevően az emberiség fejlődésében három nagy korszakot különített el (vallásos, metafizikai és pozitív gondolkodás korszaka) s azon a véleményen volt, hogy a tudomány most megy át metafizikai stádiumából a pozitívba – vagyis abba, amely az ember számára hozzáférhetetlen „végső okok” vagy „életerők” kutatása helyett pusztán a természeti törvények kutatására szorítkozik. E nemes célkitűzésből Comte maradandó értékkel nemigen valósított meg semmit (talán csak a „szociológia” szó megalkotása élte túl mesterkélt filozófiai rendszerét), mégis a múlt század közepének egyik legolvasottabb filozófusa volt; amennyiben tehát Lamarckról nyilatkozott, ez Lamarck nevének vagy tanainak széleskörű ismertetését jelentette – természetesen Comte szemüvegén át.

1830-tól 1839-ig sorozatosan adta ki Comte a pozitív filozófiáról szóló előadásait (*Cours de Philosophie positive*), egy-egy kötetet vagy fél kötetet szentelve a matematikának, csillagászatnak, fizikának, kémiának, biológiának és szociológiának; a biológiai kötet – amelyben sok szó esik Lamarckról – 1838-ban jelent meg. Comte nem volt biológus, főként Xavier Bichat anatómiai és élettani munkáira támaszkodik (vitalista nézeteit azonban elutasítja), továbbá Blainville előadásaira, aki barátja volt, s akiben a kor legnagyobb biológusát látja.

<sup>8</sup> Principes de la Philosophie zoologique etc. 1830. Par M. Geoffroy Saint-Hilaire.

A biológiai (III.-ik) kötet 42. és 43. előadásában elismeréssel ír a „hírneves” Lamarckról, röviden ismerteti természetfilozófiájának lényegét: alkalmazkodás a külső körülményekhez és a szerzett tulajdonságok átörökítése; részletezi a természetes módszer értékét a mesterséges rendszerek fölött, majd szembeállítja Lamarck és Cuvier felfogását. Lamarcknak adja a pálmát, noha részleteiben a lamarcki tant hibásnak, „naiv képzelődésnek”, „kimérikus foltevésnek” mondja. Elfogadja a külső körülmények módosító hatását, de a természet rendelkezésére álló végtelen időt nem, következésképp azt sem, hogy a körülmények *lényeges* változást idézhetnek elő, különösen az alsóbb rendű állatoknál nem: Comte szerint „a szervezet annál könnyebben módosul, minél fejlettebb.”<sup>9</sup> Lamarck tanításának lényegét – a fajok egymásból származását – elutasítja: a lények biológiai sorában folyamatos összefüggés nem mutatható ki, „a fajok lényegbeli állandósága (*fixité*) biztosít arról, hogy ez a sorozat mindig határozottan megkülönböztetett tagokból fog állni, áthidalhatatlan közökkel elválasztva”.<sup>10</sup>

#### *Blainville Lamarckról*

Henri Ducrotay de *Blainville* (1778–1850) Lamarck egyik utóda volt a Muséum állattani tanszékén (Latreille a másik, mert Lamarck után a gerinctelenek megnövekedett anyagát két tanszéken adták elő) és Cuvier utóda a Sorbonne-on, kiváló zoológus, paleontológus és összehasonlító anatómus. 1833-ban tartott összehasonlító állatfiziológiai előadásai joggal keltették fel Comte figyelmét. Cuvier tanítványa volt – állítólag Cuvier hatására kezdett érett fejjel a természettudományokkal foglalkozni –, mesterének szelleme előbb elragadta, majd fölinge-relte és ellenfeleinek táborába szólította. Cuvier mellett dolgozva ő láthatta legjobban érdemeit és hibáit: csupán ügyes anyaggyűjtőnek tartotta Cuvier-t, és jó anatómusnak, aki ért ahhoz, hogy mások munkájának felhasználásával teremtesen zseninek és új tudományágak megalapítójának tüntesse fel magát, holott csak mások munkájának gyümölcsét aratta le és minden elmélete téves. Az őslénytant valójában Pallas teremtette, nem Cuvier, az összehasonlító anatómiának pedig úgy lett „megalapítója”, hogy Monro, Hunter, Camper, Blumenbach, Pallas, Daubenton, Vicq-d’Azyr és mások munkáiból

<sup>9</sup> A. Comte: Cours de Philosophie positive, III. (1838.) Paris, 1893<sup>s</sup>. 448.

<sup>10</sup> I. m. 453.

készített eklektikus gyűjteményt s ezt elbűvölő stílussal tudta előadni.<sup>11</sup> Különös tehetsége volt ahhoz, hogy minden kérdésben gyorsan tájékozódjék, aztán olyan megfellebbezhetetlen kinyilatkoztatásokat tegyen, amelyek leplezik felületességét és azt a látszatot keltik, mintha mindenben szakember volna. „Mondogatták, hogy egyetlen csontból, egy törmelékből vagy metszetből rekonstruálni tudta az egész állatot; olyan népmese ez, amelyben ő maga sem hihetett soha, jóllehet gyakran leírta és ismételte.”<sup>12</sup> És Blainville gyönyörűséggel mondta el azt a maga idején nagy kárörvendezést keltő esetet, hogy Cuvier egyetlen fogból rekonstruálta a *Tapyrium giganteumot*, de aztán előkerült az állat egész koponyája, és akkor kitűnt, hogy tapírról szó sincs: egy *Dinotherrium* csontváza volt, amely inkább a rozmárnak rokona, mint a tapírnak...<sup>13</sup>

Blainville-ről és Cuvier elleni haragjáról azért érdemes itt ennyit beszélni, mert tőle származik és ennek az ellenszenvnek köszönhető az első részletes Lamarck-életrajz és ismertetés, amelyre minden későbbi monográfia támaszkodik. Blainville ugyanis 1839–1840-ben előadássorozatot tart a Sorbonne-on a természetről – elsősorban az állattan – történetéről Arisztotelésztől Okenig, s ebben messze a legnagyobb fejezetet Lamarcknak szenteli, éspedig nem azért, mintha Lamarck tanait magáévá tenné, hanem mert így módot talál Cuvier érdemeinek kisebbítésére. Jellemző, hogy miközben egész csomó kevésbé jelentős tudósra külön fejezetet szán, Cuvier-t csak a Lamarck-fejezetbe ágyazva s mintegy mellékesen tárgyalja s Lamarck részletes ismertetésével azt akarja kifejezésre juttatni, hogy minden tévedése mellett ennek a korszaknak Lamarck volt a nagy biológusa, nem Cuvier.

Eredeti formában nem maradtak fenn Blainville előadásai. Csak néhány év múlva került sor arra, hogy barátja, tanítványa és előadásainak lelkes hallgatója, F. L. M. *Maupied* abbé saját toldásaival kiegészítve sajtó alá rendezze Blainville művét, amely 1847-ben három kötetben meg is jelent.<sup>14</sup> Maupied azonban nem természettudós, hanem pap, bölcész, a louvaini katolikus egyetem irodalmi társaságának tagja. Kettejük társulása erősen rányomja bélyegét Blainville munkájára s megszabja munkájuk szigorúan klerikális

<sup>11</sup> *Blainville-Maupied*, III. 371–411. (Cf. m. l. alább.)

<sup>12</sup> I. m. III. 388.

<sup>13</sup> I. m. 399.

<sup>14</sup> *Blainville-Maupied*: Hist. des Sciences de l'Organisation et de leurs progrès, comme base de la Philosophie, I–III. Paris, 1847.

jellegét. Nem kétséges, hogy Blainville egyetértett Maupied klerikális szellemével (különben nem bízta volna rá a munkát s nem engedte volna még életében így megjelenni), mégis Maupied prédikáció-szerű előszava az isteni Gondviselésről annyira elűt a mű egyébként természettudományosan józan hangjától, hogy feltehetőleg a szövegből kirívó szenteskedő megjegyzések nem Blainville, hanem Maupied tollából valók.

Akárhogy van is, ez az egyetlen részletes ismertetés Lamarckról, amelyet olyan ember írt, aki életében jól ismerte; s ha szellemében nem is, anyagában ez a könyv jól felhasználható nemcsak Lamarck, hanem a kor más jelentős biológusainak történeti feldolgozásában is. A tudománytörténész számára pedig külön érdekességet jelent az a *kettősség*, ami a természettudós Blainville és a teológus Maupied szövetkezéséből fakad és a leggroteszkebb ellentmondásokhoz vezet. Az olvasó képet alkothat az ideológiai zűrzavarról már a könyv címlapján: Comte barátjának és tisztelőjének könyve egy Pico della Mirandola idézetet visel mottóul: „A filozófia keresi az igazságot, a teológia megtalálja, egyedül a vallás veszi birtokába.”<sup>15</sup> Vajon milyen arccal fogadhatta a természettudós Blainville *másik* barátjának ezt a mottó-választását, amely nemcsak a pozitívizmussal szögesen ellentétes, de azzal a józan tudományossággal is, ami Blainville-t mégiscsak áthatotta? Az ügyes Maupied abbé már a bevezető sorokban megrója a korabeli tudósokat, hogy szem elől tévesztették a vallásos célt, ami a tudomány értelmét adná; Linné bűne, hogy az embert az állatok közé sorolta, Buffoné pedig, hogy el akar jutni az állat, sőt az ember teremtéséig, de mindezekon túltesz Oken és Lamarck bűne, akik a filozófiai erkölcstelenség mélyére zuhantak, amikor panteizmus néven az istentelenséget hirdették . . .<sup>16</sup>

Szerencsére a Lamarckról szóló részletes ismertetés<sup>17</sup> nélkülözi ezeket a sommás ítéleteket, csak a befejező oldalakon veszi át a tollat ismét a teológus. Blainville a Cuvier–Lamarck ellentétre építi fel ismertetését: Cuvier „felszínes eklekticizmusával” Lamarck befolyásolatlan – és befolyásolhatatlan – eredetiségét, mély tudományosságát állítja szembe, amely még tévedéseiben is imponáló. A rendelkezésére álló kevés adat és saját emlékei alapján elkészíti Lamarck életrajzát, majd egyenként

<sup>15</sup> *Philosophia veritatem quaerit,  
Theologia invenit,  
Religio sola possidet.*

<sup>16</sup> I. m. III. 13–16.

<sup>17</sup> III. 335–466.

elemzi műveit, meglepő részletességgel a fizikai és geológiai munkákat. Az élettani és természetbölcseleti fejtegetések ismertetése világos, tárgyilagos és alapos, nem siklik arra a hamis vágányra, amelyen már korábban Virey vagy Cuvier, később pedig a pszicho-lamarckisták „voluntarisztikus” irányban félremagyarázzák Lamarckot, de nem esik a másik végletbe sem, vagyis nem tekinti Lamarckot „mechanistának” – mégis, az egyébként oly kitűnő ismertetésben elsikkad a lamarckizmus lényege: maga a származástani gondolat. Nem szándékosan történik az, hiszen Blainville igyekszik minden fontos elemet kibányászni Lamarck tanaiból, ám minden nagyrabecsülése mellett sem lát ebben mást, mint *újabb* kísérletet az állatvilág felosztására, amely a természet rendjének jobban megfelel, mint a korábbiak, és mint Cuvier felosztása – de hogy Lamarck tanítása döntő fordulatot jelent a természettudományos gondolkodásban, azt Blainville nem fogja fel. Lamarck legfőbb biológiai érdemének azt tekinti, hogy „ő az első, aki szerint az állatok módszeres felosztásának utánozni és ábrázolni kell szervezetük és képességeik növekvő vagy fogyatkozó sorozatát (*série*) és hogy ez a sorozat szervezetükben ugyanúgy kimutatható, mint működésükben.”<sup>18</sup> Ahol aztán Lamarck értékelésében a teológus veszi át a szót (legalábbis a stíluskülönbség alapján joggal gyanítható, hogy ezek a megjegyzések Maupied abbétól származnak), ott megtudjuk, hogy Lamarck „tévesen föltételezte, hogy minden biológiai jelenség, a legegyszerűbb abszorpciótól a legfejlettebb gondolkodásig, a szerveződés eredménye”, hogy „a végletekig eltúlozta Epikurosz molekuláris és atomista felfogását”, hogy „materialista értelmezése tarthatatlan és önmagától összeomlik”, és végül hogy „Buffonnal együtt, akinek folytatója, ő az egyetlen természetkutató, aki merészen kísérletet tett arra, hogy a világegyetemet vagy a lények együttesét egy általános magyarázó rendszerbe foglalja, s ezzel lezárja az emberi ismeretek körét, Isten nélkül, az ember szociális, morális és vallásos volta nélkül, ami a képtelenségig, az önellentmondásig vezette s bebizonyította, hogy az epikureus materializmus nem alkalmas a tudomány fölépítésére.”<sup>19</sup> A teológus úgy látszik a természettudósnál jobban megértette Lamarck jelentőségét és tanításának veszélyét.

<sup>18</sup> III. 463.

<sup>19</sup> III. 462–6.

A múlt század harmincas éveinek természettudományos szenzációja Charles Lyell (1797–1875) könyve, a *Principles of Geology*, amely nemcsak a modern geológiát alapozta meg, hanem az egész modern természettudományos gondolkodásnak egyik alappillére.

Amikor Lyell kiadta a *Geológia elemeinek* első kiadását (1830–1833), nem volt még híve a származástannak. Az elkövetkező évtizedek során azonban a természetrajzi munkák egész tömege jelent meg, amelyek a fajállandóság tételét a legkülönbözőbb oldalról kezdték ki: botanikusok, zoológusok és világjárók nyilatkozatai egymást követték, s a közhangulatot teljesen átítatta a fejlődés gondolata. A földtan és őslénytan rohamléptekkel haladt előre, Sedgwick, Brongniart, Owen, Hugh Miller, Agassiz és megannyi ma is ismert nevű kutató az új adatok végtelenjét tárta fel, a fajállandóság tana és a bibliai teremtetéstörténet egyre tarthatatlanabbnak bizonyult. Az ötvenes években Feuerbach és a mechanikus materialisták (Büchner, Vogt, Moleschott) népszerűsítették az életfolyamatok természetességét és a csodamentes természettudományt. Hallatlan népszerűsége tett szert egy ismeretlen szerző tollából származó könyv, *A teremtés nyomai*,<sup>20</sup> amely gyors egymásutánban 12 kiadást ért meg, s több nyelvre lefordították (magyarra is); laikus szerzőjének halála percéig sikerült nevét titokban tartani, csak jóval később derült ki, hogy Robert Chambersnek hívták. A könyv ugyan telve van tárgyi tévedéssel, szellemében azonban annyira felvilágosult és stílusában oly közérthető, hogy a szak tudósok munkáinál eredményesebben terjeszthette a transzformizmus gondolatát; Darwinra is nagy hatással volt. A földtani korszakok ismertetése után egy-egy fejezetet szentel az élővilág keletkezésének és fejlődésének;<sup>21</sup> a természetes fejlődés törvényszerűségeinek leírásában Lamarck hatása jól felismerhető.

Az ásatások során emberi csontok kerültek elő a geológiai rétegekből már a 20-as években, Schlotheim báró Thüringiában, Ami Boué a Feketeerdőben, Schmerling Belgiumban, Boucher de Perthes Franciaországban talált olyan leleteket, amelyek kezdték megingatni azt a Cuvier-nek tulajdonított nézetet, hogy ősember nem létezett. Mindez csak törmeléke annak az óriási föllendülésnek, ami a század közepén

<sup>20</sup> R. Chambers: *The Vestiges of the Creation*, 1842.

<sup>21</sup> *Natürliche Geschichte der Schöpfung des Weltalls*. Übs. C. Vogt. (Chambers neve a fordításon nem szerepel: a szerző ekkor még ismeretlen volt.) Braunschweig, 1858<sup>a</sup>. 141 kk, 155 kk.



a természettudományban mutatkozott; Darwin százával sorolja fel a részleteredményeket, amelyek evolucionista nézeteiben megerősítettek – de ahogyan őt megerősítették, úgy másokban is fölkeltek a fixizmus iránti kételyt és a származástani iránti várakozást.

Charles Lyell 1832-ben még szigorúan szembehelyezkedett a származástani gondolattal és könyvében egy fejezetet szentelt a lamarckizmus cáfolásának. Két évtized természettudományos fejlődése azonban elegendő volt ahhoz, hogy meggyőzze álláspontjának tarthatatlanságáról. Emberi és tudományos nagyságát mutatja, hogy amikor magáévá tette a törzsfelődés elvét, nem szégyellte ezt a fordulatot nyíltan megvallani, korábbi téves álláspontját helyesbíteni. Könyvének későbbi kiadásában a transzmutáció meggyőződéses harcosaként lép fel, és éppen ő az, aki Darwint igyekszik rávenni arra, hogy szenteljen nagyobb figyelmet Lamarck művének.

„Ebben a fejezetben – írja a *Geológia alapelveinek* későbbi kiadásában<sup>22</sup> – szóról szóra megtartottam Lamarck transzmutáció-tanának ismertetését úgy, ahogyan azt az első kiadásban, 1832-ben adtam. Lamarck igazsága miatt tartom ezt rendjénvalónak, hogy megmutassam, mennyire hasonlóak az ő századeleji gondolatai azokhoz, amelyeket a mai természettudósok nagy része vall a fajok változatosságáról, és az élő világ múltjában lezajlott progresszív fejlődésről. Emlékezetébe kell idéznem az olvasónak, hogy amikor 1832-ben a *Philosophie zoologique* elemzését készítettem, akkor még szemben állottam azzal a véleménnyel, hogy a most élő állatok és növények egyenes leszármazottai a csak ásatag állapotban ismert különféle fajoknak... Túlzás nélkül szólva, nem voltam igazságos azokkal az érvekkel szemben, amelyeket eredetileg Lamarck és Geoffroy Saint-Hilaire hangoztattak...”

E szabadkozás láttán azt hinné az ember, hogy Lyell olyasféléképp csempülte le Lamarckot, mint ugyanabban az időben Cuvier. De nem, Lyell ismertetése mindvégig tárgyilagos, csupán az elismeréssel fukarkodott 1832-ben, ezt pótolja most. Idézetekkel és utalásokkal megtűzdelve, teljes 15 oldalon keresztül tárgyalja Lamarck elméletét, nem hagyva ki egyetlen fontos transzformációs tételt sem. Különös részletességgel írja le a külső körülmények módosító hatását – hiszen mint geológust ez érdekli legjobban –, de kitér a domesztikálás jelentőségére, a házi fajok egymástól eltérő széles skálájára, a szükséglet által

<sup>22</sup> Ch. Lyell: *Principles of Geology or the modern Changes of Earth and its Inhabitants*. 1872<sup>1</sup> II. köt. XXXIV. fejezet: Lamarck on the Transmutations of Species. 246–262.

létrehozott új tulajdonságokra és szervekre stb. Helyteleníti, hogy Lamarck példákön nem igazolja az érzékek, képességek és szervek keletkezési módját, s kifogásolja, hogy a „belső érzés” vagy más erők felsorolása nem magyarázza az új szervek keletkezését, hanem csak nevet ad magának a jelenségnek. Nagyobb hangsúllyal ír az ősnemzésről, mint amilyent Lamarck tulajdonított neki; Lamarck szájába adja a „*tendency to progressive advancement*” kifejezést (progresszív fejlődésre törekvés) – erre hivatkozik később Darwin, s ez megy át a köztudatba, mint „lamarckizmus”.

Lyell a maga korában a tudomány egyik legjelentékenyebb vezéralakja volt. A Royal Society elnöke, világhírű tekintély, s joggal az. A *Principles of Geology*t szelvében olvasták (Darwin ezzel a könyvvel a hóna alatt hajózta körül a földet), újabb és bővített kiadásai egymást érték. A Lamarckról szóló – eleinte tartózkodó, később elismerő – fejezet óvta meg leginkább Lamarckot az elfelejtéstől. Mert ha Lamarckot nem is, de Lyellt *mindenki* olvasta, akinek valami köze csak volt a természettudományhoz – következésképp mindenki megtudott Lamarckról legalább annyit, amennyit Lyell közölt róla.

1863-ban újabb könyvet adott ki Lyell, az *emberiség őskoráról*, ebben ismét tíz oldalon keresztül tárgyalja Lamarck tanait,<sup>23</sup> immár teljes elismeréssel; nem mulasztja el most sem megismételni vallomását arról, hogy 30 évvel korábban helytelenül értékelte Lamarckot. Tudományos érték szempontjából Lyellnek ez a könyve nem versenyezhet a korszakalkotó *Principles of Geology*-val, de hatás dolgában igen: tárgyánál és közérthető stílusánál fogva széles rétegek kedvelt olvasmánya lett. Hogy ez a könyv már teljesen a származástan alapján áll, az természetes, hiszen három évvel a Fajok eredete után jelent meg – bár ugyanebben az időben például a Francia Akadémia örökös titkára, a nagyhírű *Flourens* badarságnak minősítette az egész fejlődéstani gondolatot, és szilárdan kitartott Cuvier katasztrófái mellett, megtoldva a hírhedt rekreációs eszmével.

<sup>23</sup> Ch. Lyell: *The Antiquity of Man*, 1863. — Német ford.: *Das Alter des Menschengeschlechts auf der Erde und der Ursprung der Arten durch Abänderung*. Übs. L. Büchner. Leipzig, 1867 321 kk.



OMBORMŰ LAMARCK PÁRIZSI SZOBRÁNAK OLDALÁN. FELIRATA: „LA POSTERITÉ  
OUS ADMIRERA, ELLE VOUS VENGERA, MON PÈRE!” (A JÖVENDŐ CSODÁLNI FOG  
ÉS IGAZSÁGOT SZOLGÁLTAT NEKED, ATYÁM!)



*Onoethera Lamarckiana* Sz.

A köztudat általában úgy tartja, hogy a Lamarck halála és Darwin főművének megjelenése közti harminc esztendő alatt Lamarck emlékét teljes feledés borította. Ez azonban túlzás. Ha jelentőségéhez mérten csekély volt is a visszhang, amit életében és halála után felvert, láttuk, hogy elfelejtésről és elnémulásról szó sincs. Az apróbb megemlékezésekről nem szólva: Comte szelvében olvasott ismertetése 1838-ban, Blainville előadása a Sorbonne-on 39–40-ben, Cuvier tudománytörténete 43-ban, Blainville–Maupied részletes Lamarck-életrajza és méltatása 1847-ben már önmagában elég volt ahhoz, hogy Lamarckról ne feledkezzenek meg a francia nyelvterületen. Tegyük hozzá, hogy Lamarck növényteni munkái még közkézen forognak, a *Gerincetlenek természetrajzának* második kiadását 1835-től 1845-ig adta ki Milne-Edwards és Deshayes, tehát a bevezető kötet rendszertani, származástani és természetbölcseleti fejtegetése is közkézen forgott – sőt még a *Philosophie zoologique* is, amelynek megmaradt példányait Lamarck halálakor új kiadásként hozták forgalomba. A *fajok eredete* megjelenésének évében, 1859-ben adta ki *Általános természetrajzát* Geoffroy fia, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire – ennek adataira támaszkodott később Darwin, amikor Lamarckról megemlékezett. S mindezekkel párhuzamosan nemcsak az angol nyelvterületen, hanem világszerte ismertté vált Lyell munkája, a benne levő Lamarck-méltatással együtt.

Így tehát nem igaz, hogy Darwin föllépése előtt Lamarck ismeretlen volt; ám az kétségtelenül igaz, hogy csak a darwinizmus hozta meg Lamarck újrafelfedezését és származástani eszméinek reneszánszát. Azt várhatnók, hogy maga Darwin belekapcsolódik a lamarcki életműbe, tudatosan építi tovább azt, amit tudattalanul csakugyan továbbépített. Annál inkább várhatnók ezt, mert Darwin munkamódszeréhez tartozik, hogy sűrűn idézi mások adatait, véleményét, övéhez hasonló gondolatait. A *fajok eredetének* és *Az ember származásának* különleges zamatát éppen az adja, hogy alig van olyan korabeli vagy korábbi természetbúvár, akire Darwin ne hivatkoznék; csak két elődjére nem hivatkozik jóformán soha, a két valódi előfutár: Erasmus Darwinra és Lamarckra.<sup>24</sup>

Mégis, A *fajok eredetének* harmadik kiadásához (1861) történelmi bevezetést csatolt, itt szentel egy oldalt Lamarcknak:

<sup>24</sup> Az *ember származásában* például 623 szerző gondolatait vagy adatait idézi, összesen 1862 alkalommal: Lamarck nevét csak az előszóban említi.

„Lamarck volt az első, akinek a kérdésre vonatkozó nézetei nagy feltűnést keltettek. Ez a méltán ünnepezt természetbúvár először 1801-ben fejtette ki nézeteit; majd részletesebben 1809-ben a *Philosophie zoologique* című munkájában és még később, 1815-ben, a *Hist. Nat. des Animaux sans Vertèbres* című művének a bevezetésében. E munkáiban azt a felfogást védelmezi, hogy valamennyi faj, beleértve az embert is, más fajoktól származott. Kimagasló érdeme, hogy először hívta fel a figyelmet annak a valószínűségére, miszerint minden változás mind a szerves, mind a szervetlen világban, törvények következtében, nem pedig valamilyen csodás beavatkozás folytán megy végbe. Úgy látszik, Lamarckot a fajok fokozatos változásának feltételezésére főként az vezette, hogy a fajokat és a változatokat igen nehéz egymástól megkülönböztetni; továbbá az, hogy bizonyos csoportokban a formák csaknem tökéletesen fokozatosak, és végül, hogy a tenyésztett állatok és kultúrnövények között megtalálta az analógiát is. Ami a módosulás okait illeti, Lamarck azokat részben a fizikai életfeltételek közvetlen hatásának, részben a már létező formák kereszteződésének, és főként a használat és nem-használatnak, vagyis a szokás hatásainak tulajdonítja. Úgy látszik, ez utóbbi tényezőnek tulajdonít minden szépséges alkalmazkodást a természetben; például a zsiráf hosszú nyakát, amelynek segítségével a fák ágairól legelhet. De hitt Lamarck a fokozatos fejlődés törvényében is; és minthogy ennek értelmében valamennyi életforma fokozatos fejlődésre törekszik, annak magyarázatára, hogy ma is élnek egyszerűbb szervezetek, azt állítja, hogy ilyen formák generatio spontanea (ösnemzés) útján keletkeznek.”<sup>25</sup>

A figyelmes olvasó ebből nyomban láthatja, hogy Darwin nem olvasta Lamarck jelzett műveit – amint ezt lábjegyzetben maga is közli<sup>26</sup> –, máskülönben nem tulajdonítaná Lamarcknak a *direkt* alkalmazkodás hirdetését (*the direct action of the physical conditions* – ahogyan eredetiben mondja; tudjuk, hogy Lamarck ennek pontosan az ellenkezőjét tanította, amint erre több helyütt – pl. a 220. oldalon – rámutattam); nem hangsúlyozná a kereszteződést sem, amit Lamarck, helyesen avagy helytelenül, de csak mellékesen említ és egyáltalán

<sup>25</sup> Ch. Darwin: A fajok eredete természetes kiválasztás útján. Ford. Mikes Lajos. Akadémia, 1955. 89.

<sup>26</sup> Lamarckra vonatkozó adatait Isid. Geoffroy Saint-Hilaire munkájából vette (*Hist. Nat. Générale*. II. 405. 1859) – mondja itt Darwin. (I. m. 90) De valószínűnek látszik, hogy inkább *Lyell* *Principles*-je lehetett legfőbb forrása: egyrészt ugyanazokat a részleteket emeli ki, másrészt Darwin – saját bevallása szerint – nemigen tudott franciául. (Önéletr. 9. „Egész életemben, érthetetlen módon, képtelen voltam egyetlen idegen nyelvet is megtanulni.”)

nem tekint fontos fejlesztő tényezőnek; végül nem tulajdonítana olyan szerepet az ősnemzésnek, amilyent maga Lamarck nem tulajdonít. Erre később is visszatér: „Lamarck, aki azt hitte, hogy minden szerves lényben vele született és elkerülhetetlen hajlandóság van a tökéletesedésre, úgy látszik, oly erősen érezte ezt a nehézséget, hogy ahhoz a feltevéshez folyamodott, hogy új és egyszerű alakok szakadatlanul keletkeznek generatio spontanea útján.”<sup>27</sup> Itt már előtérbe kerül a „tendency to progressive advancement”, a „tökéletesedési törekvés”, amit Darwin nyilvánvalóan Lyelltől vett át. A kifejezést magát nem, de a progresszióra törekvés gondolatát csakugyan meg lehet találni Lamarcknál, tehát nem az a baj, hogy Darwin ezt fölemlíti, hanem hogy az egész lamarcki koncepcióból kiragadva más hangsúlyt és értelmet ad a gondolatnak, mint ami Lamarcknál található.

A *fajok eredetében* még két helyen említi Lamarckot. Egy helyütt elismeréssel nyugtázza a valódi rokonság és az alkalmazkodásból eredő hasonlóság lamarcki elhatárolását.<sup>28</sup> A másik helyen viszont az ivartalan rovarok célszerű tulajdonságaival kapcsolatban megjegyzi: meglepő, hogy ezt „eddigelé senki sem hozta fel Lamarcknak az öröklődő szokásokról vallott jól ismert tanával szemben.”<sup>29</sup> Ami ebben valóban meglepő, az az, hogy mindenütt másutt maga Darwin is a szerzett tulajdonságok átörökíthetőségét vallja, sőt természetesen tisztában van azzal, hogy amíg a kedvező változások át nem öröklődnek, addig a „természetes kiválasztás” egyáltalában semmit sem tehet.<sup>30</sup> Helyenként teljesen „lamarckista” módon fogalmaz: „Minden egyes faj minden részletének struktúrája, bármilyen célra szolgáljon is, nem egyéb, mint számos átöröklött változásnak az összege, amelyeken a faj keresztülment, mialatt folytatódólagosan alkalmazkodott a megváltozott szokásokhoz és életkörülményekhez.”<sup>31</sup> Ám aki csak valamennyire ismeri Darwin munkáit, az jól tudja, mily nehézkesen szánta rá magát egy-egy ilyen nyilatkozatra, s mennyivel inkább igyekezett azon, hogy gyengítse a külső körülmények hatásába vetett hitet. A fajok közti apró különbségek tekintetében, írja, „kétségtelenül volt *valamelyes* közvetlen hatással az éghajlat, a táplálék”,<sup>32</sup> de másutt

<sup>27</sup> Ch. Darwin: Fajok keletkezése természetes kiválasztódás útján. Ford. Mikes Lajos. Athenaeum, 1911. I. 135.

<sup>28</sup> I. m. II. 231.

<sup>29</sup> I. m. II. 43.

<sup>30</sup> Pl. i. m. I. 13, 111, 148.

<sup>31</sup> I. m. I. 213.

<sup>32</sup> I. m. I. 93.

még ezt a csekély engedményt is visszavonja. Van okunk hinni, írja, hogy a szerves lények struktúrabeli alkalmazkodása *nem* tulajdonítható a megváltozott körülmények (pl. éghajlat, táplálék stb.) hatásának. Példának hozza fel azt az ismert tényt, hogy egyazon faj egyes tagjainak bundája annál vastagabb, mennél északabbra élnek: „De ki mondhatja meg, vajon e különbségekből mennyi tulajdonítható annak, hogy a legmelegebb bundájú egyének előnyben részesültek és számos nemzedéken keresztül fennmaradtak, és vajon mennyi tulajdonítható belőle a kemény éghajlat befolyásának? Mert úgy tetszik – teszi hozzá –, hogy az éghajlatnak van némi közvetlen hatása a négylábú háziállataink szőrzetére.” S ezt a következtetést vonja le: „Efféle megfontolások folytán hajlandó vagyok kisebb fontosságot tulajdonítani a környező körülmények közvetlen befolyásának, mint a változásra való ama hajlandóságnak, amely oly okokra vehető vissza, melyekről éppenséggel semmit sem tudunk.”<sup>33</sup> Ez a „változásra való hajlandóság” azonban már alig különbözik az ostorozott „progressziós tendenciától”.

Darwin ezt tudta. De tudta azt is, hogy a környezet hatását, a használat-nem-használat hatását, sőt a szervezetnek valamilyen alkalmazkodási képességét is el kell fogadnia, legalábbis nem lehet mindenestül tagadnia, különben ellentétbe kerül a tényekkel. „Mindent egybevetve – mondja például – arra a következtetésre juthatunk, hogy a szokásnak vagy a használásnak és nem-használásnak némely esetben tekintélyes szerepe van a szervezet és a struktúra módosításában, de mindezek hatását nagymértékben támogatta, sőt néha túl is szárnyalta a vele született változások természetes kiválasztása.”<sup>34</sup> Néha ugyanazon az oldalon előbb nagyra értékeli, majd alábecsüli a környezet módosító erejét.<sup>35</sup> Habozását megőrzi *Az ember származásában* is, elismeri, hogy „valamit” a környező életfeltételek működésének is lehet tulajdonítani, de nyomban hozzáteszi: „Minden egyes csekély elváltozásnak és minden egyes torzulatnak az oka inkább a szervezet alkotmányában rejlik, mint a körülvevő természeti feltételekben.”<sup>36</sup> Bőven lehetne hasonlót idézni; mindenütt az világlik ki, hogy nemcsak a környezethatás elfogadására, hanem a „szervezet alkotmányára” vagy a „változási hajlandóságra” is rá-ráfanyalodik Darwin,

<sup>33</sup> I. m. I. 146–7.

<sup>34</sup> I. m. I. 156.

<sup>35</sup> I. m. II. 160.

<sup>36</sup> Ch. Darwin: *Az ember származása és az ivari kiválás*. Ford. Torók Aurél és Entz Géza. TTT 1884. II. 382.



de mindig kényszeredetten, aztán visszamenekül a természetes kiválasztás bátyája mögé.

Levelezéséből derül ki világosan, mily nehezen szánta rá magát a körülmények módosító hatásának befogadására. „Éveken keresztül harcoltam önmagammal – írja Hookernak 1862-ben –, hogy ne tulajdonítsak túl nagy szerepet a természetes kiválasztódásnak, és hogy bizonyos szerepet a körülmények közvetlen hatásának is megengedjek; meglehet azonban, hogy ily irányú törekvésemet túlságosan lecsökkenttem, és az életkörülményeknek alig tulajdonítottam fontosságot.”<sup>37</sup> 1876-ban ezt írja Moritz Wagnernak: „Érzésem szerint a legnagyobb tévedés, amit elkövettem, az volt, hogy nem tulajdonítottam kellő fontosságot a környezet közvetlen (a természetes kiválasztódástól független) hatásának, mint a táplálék, éghajlat stb.”<sup>38</sup>

Miközben tehát elmarasztalja Lamarckot a *környezeti tényező* hirdetéséért, maga is mindinkább kényszerül elismerni, hogy enélkül nem lehet megmagyarázni a leszármazást. Meglepő módon azonban a másik annyira elítélt „lamarcki” tulajdonság, a *törekvés*, sőt a *tökéletesedési törekvés* is minduntalan felbukkan Darwinnál. „Minden egyes teremtmény – írja Darwin – körülményeivel kapcsolatban egyre jobban tökéletesedni igyekszik. Ez a tökéletesedés elkerülhetetlenül azzal jár, hogy a világon élő lények túlnyomó részének szervezete fokozatosan fejlődik.”<sup>39</sup> Nem véletlen elírás ez Darwinnál, rendszeresen hivatkozik a szerves lények fejlődési hajlamára. Például ezt írja: „Bár nincs megfelelő bizonyítékunk arra, hogy a szerves lényekben velük született hajlamosság van a fokozatos fejlődésre, ez a hajlamosság mégis szükségszerű következménye a természetes kiválasztás folytonos működésének.”<sup>40</sup> Másfajta hajlamokat és törekvéseket is föltételez, például a változékonyság hajlamát,<sup>41</sup> az elterjedés és elszaporodás törekvését.<sup>42</sup> Mindez jogos és helyes, pusztán azzal legyünk tisztában, hogy a „fejlődés hajlama”, „változékonyság hajlama”, „elszaporodás törekvése” stb. pontosan olyan pszichológikus kifejezések, mint Lamarck „törekvései”, „hajlamai” és „erőfeszítései”, mégsem jut eszébe senkinek az a vád, hogy Darwin antropomorfizálja a természetet. Ellenkezőleg, a legkitűnőbb darwinisták nyugodtan használják ezeket a lélektani

<sup>37</sup> Fr. Darwin: Life and letters of Ch. Darwin. London, 1887. Hookerhez, 1862. márc. 18.

<sup>38</sup> Wagnerhez, 1876. okt. 13.

<sup>39</sup> Fajok keletkezése, I. 133.

<sup>40</sup> I. m. I. 240.

<sup>41</sup> I. m. I. 274.

<sup>42</sup> I. m. II. 217. – Ember szárm. I. 73.

kifejezéseket. Marcel *Prenant* szerint például „ha az élőlényeknek nem volna meg a bennük rejlő hajlamuk a változékonyságra, az ember semmit sem tehetett volna e tekintetben.”<sup>43</sup> *Tyimirjazev* szerint „a szerves lények arra törekszenek, hogy egymástól elütő jellegre tegyenek szert”, és a természetes kiválasztás termékei „egyre inkább különbözni igyekeznek egymástól”. „A természetes kiválasztódás tanának – folytatja *Tyimirjazev* – egyik legvitathatatlanabb következménye ez a tétel, amely fényt derít a *szerves világ törekvésére*, hogy minél több rétű legyen.”<sup>44</sup> 1844-ben Darwin ezt írja Hookernak: „Az ég megóvott engem Lamarck balga tévedéseitől, az ő »progressziós tendenciájától«, és az állatok állandó törekvéséhez idomuló alkalmazkodásától . . .”<sup>45</sup> De látjuk, hogy nem óvta meg . . .

Amikor 1863-ban az agg Lyell arra biztatja, hogy ismerje föl a maga és Lamarck műve közti kapcsolatot, sőt értse meg, hogy ő a lamarcki életmű folytatója, Darwin felháborodott levélben válaszol:

„Ha Önnek ez a határozott véleménye, úgy nincs mit beszélnünk többé a dologról. Nem hinném azonban, hogy így áll a helyzet. Platon, Buffon, nagyatyám és mások is már Lamarck előtt kimondották azt a nyilvánvaló nézetüket, hogy ha a fajok nem egyenként teremttettek, akkor egymásból kellett származniuk. Én *A fajok eredete* és Lamarck között semmi más közöset nem tudok felfedezni. S azt hiszem, nagyon káros e nézet elfogadása szempontjából így állítani be a dolgot, mert szükségképpen elzárja a haladás útját és szoros kapcsolatba hozza az én nézetemet egy könyvvel, amelyet kétszeri elolvasás után is szörnyű műnek tartok, és amelyből (jól emlékszem meglepetésemre) semmit sem tanultam.”<sup>46</sup>

Meghökkenítő levél; s pár nap múlva újabb követi:

„Ami Lamarckot illeti, most diadalmaskodhatik Ön, mert olyan embert láthat az oldala mellett, mint Grove: nem minthogyha ezért megváltoztatnám azt a véleményemet, hogy számomra ez a könyv teljesen haszontalan volt.”<sup>47</sup>

Más leveleiben így ír: „Nem ismerek erről a tárgyról egyetlen rendszeres munkát sem, hacsak a Lamarckét nem, amelynek azonban

<sup>43</sup> M. *Prenant*: Darwin. Ford. Hahn Géza. Szikra, 1948. 72.

<sup>44</sup> K. A. *Tyimirjazev*: Történelmi szemlélet a biológiában. Ford. Lovas György. Szikra, 1949. 162-3, 167.

<sup>45</sup> Hookerhez, 1844. jan. 11.

<sup>46</sup> Lyellhez, 1863. márc. 12. A „kétszeri gondos elolvasás”-hoz ld. Darwin vallomását nyelvtudásáról. (A Phil. zool. angol fordításban csak 1914-ben jelent meg.)

<sup>47</sup> Lyellhez, 1863. márc. 17.

semmi értelme sincs . . .” Vagy: „Ellentmondó, bár ügyes könyvével csak ártott a tárgynak.” Másutt „valóban értéktelennek” nevezi Lamarck könyvét s így folytatja: „Nem különös, hogy az Animaux sans Vertèbres szerzője azt írhatja, hogy a rovarok, amelyek sohasem látják petéiket (akárcsak a növények magvaikat), különleges formát akarnak fölvenni, hogy különleges helyzetükhöz alkalmazkodni tudjanak?”<sup>48</sup>

Ellenszenve jóval korábbi keletű. Egyetemi hallgató korában egy barátja beszélt előtte Lamarckról, *Önéletrajzában* erről így emlékezik meg: „Egy napon, amikor együtt sétáltunk, a legnagyobb csodálattal említette előttem Lamarckot és evolúciós nézeteit. Csendes meglepetéssel hallgattam, és amennyire meg tudom ítélni, nem tett rám semmiféle hatást.”<sup>49</sup> Mégis elismeri, hogy Lamarck és Erasmus Darwin nézeteinek gyakori emlegetése hozzájárulhatott ahhoz, hogy *A fajok eredetében* megerősítette ezeket a nézeteket, „habár más formában”.

1839-es útinaplójában – tehát akkor, amikor Darwin még nem volt darwinista – leír egy dél-amerikai vakond-szerű állatot, amely a föld alatti élet során elvesztette szeme világát. „Ha Lamarck ismerte volna – folytatja –, bizonyára nagyon örült volna neki, amikor az aspalaxnak, egy másik föld alatti rágcsálónak és a sötét barlangok vizeiben élő proteus-hüllőnek *apránként szerzett* vakságáról elmélkedett (a nála megszokottnál mindenesetre több igazsággal) . . . Lamarck azt mondta volna, hogy a tucutuco most megy át az aspalax és a proteus állapotába.”<sup>50</sup> Két évtized múlva Darwin is körülbelül ezt mondja.<sup>51</sup>

Különösen szembeszökő az a tartózkodás, amellyel *Az ember származásában* viseltetik Lamarck iránt. Tudvalevően *A fajok eredetében* Darwin még nem terjesztette ki elméletét az emberre, noha nyilvánvaló volt, hogy ha következtetései helytállóak, akkor az emberre is vonatkozniuk kell. Annyira nyilvánvaló volt, hogy számos más szerző le is vonta ezt a következtetést: először Th. H. Huxley 1863-ban, Vogt és Lyell ugyanekkor, azután Rolle, Haeckel és Büchner 1866–1869-ben; az utóbbiak nem is mulasztják el Lamarck erre vonatkozó munkásságát ismertetni. Haeckelről rövidesen beszámolok. Büchner a maga mechanikusan egyszerűsítő módján tárgyalja az ember származását,

<sup>48</sup> Letters, 1850.

<sup>49</sup> Autobiography. London, Watt et Co. 13. – Az *Önéletrajz* 1955-os magyar kiadása „csendes megdöbbenéssel” fordítja a *silent astonishment*-et, ami nyelvtanilag téves, de Darwin érzelmeit az eredetnél is jobban tukrózi. (13. old.)

<sup>50</sup> Darwin: Egy természettudós utazása a Föld körül. Ford. Fulop Zsigmond. Révai, 1913. I. 74–75

<sup>51</sup> Ld. ugyanerről a tuku-tukóról *A fajok eredetében*, 1955-os kiadás 224.

Okennel együtt említi Lamarckot.<sup>52</sup> Friedrich Rolle méltatása részletesebb és elismerőbb: „Az állatvilág és az ember számára egyaránt Lamarck kereste először a természettudományos magyarázatot az egyszerűtől a tökéletes felé haladva a természeti formákon keresztül...” és röviden ismerteti Lamarck transzmutációs elméletét.<sup>53</sup> Darwin még mindig habozik; egy korábbi levele szerint úgy gondolja, hogy „mellőznie kell az egész tárgyat, mivel előítéletektől annyira terhes, noha ez a legmagasabbrendű és legérdekfeszítőbb probléma a természetkutató számára.”<sup>54</sup> Tudjuk, hogy Lamarck nem riadt vissza az előítélettől (noha az ő idejében ez lényegesen veszedelmesebb volt, mint a múlt század hatvanas éveiben) s a legteljesebb magátólértetődőséggel származtatta az embert az állatok világából. Mégis, amikor Darwin 1871-ben végre rászánta magát, hogy közreadja az ember származásáról vallott nézeteit, előszavának egyetlen mondatával elintézi Lamarckot („Ezelőtt már régen rájött Lamarck erre a következtetésre”) s az egész könyvben egyetlen szava sincs többé róla.

Tudománytörténeti tények ezek; érdemesek arra, hogy az ember elgondolkozzék azon: mi lehetett ennek a túlzott tartózkodásnak az oka? Végre is Darwint jól ismerjük – sokkal jobban, mint Lamarckot – műveiből, önéletrajzából és számos egykorú hiteles beszámolóból; mindez együttvéve azt mutatja, hogy Darwin a múlt századnak nemcsak legnagyobb természettudósa volt, hanem legszerényebb és legrokonszenvesebb egyénisége is, akitől semmi sem állt távolabb, mint a személyeskedés, irigység vagy féltékenykedés. Elegendő, ha emlékeztünkbe idézzük, hogyan reagált a maláji szigetvilágból érkező levélre, amelyben Wallace „fölfedezte a darwinizmust” – vagyis szinte szó szerint ugyanarra a gondolatra jutott, amin Darwin húsz éve titkon dolgozott. Mindenki más rút elsőbbségi vitába keveredett volna, Darwin ellenben lelkes ajánlással továbbította Wallace levelét Lyellnek, a Royal Society elnökének. Vagy gondoljunk arra a tiszteletteljes és előzékeny módra, ahogyan legszenvedélyesebb ellenfeleivel – például Mivarttal, Agassizzal, Owennel vitázik: iskolapéldája ez annak, hogyan kell a tudósnak a támadások pergőtüzében is megőriznie a tudomány méltóságát, a tudományos érdeket az egyéni érdek fölé rendelni. Olyan példamutatás, amit a darwinizmus és antidarwinizmus heves vitáiban igen kevesen követtek.

<sup>52</sup> L. Büchner: Die Stellung des Menschen in der Natur. Leipzig, 1869. 171.

<sup>53</sup> Fr. Rolle: Der Mensch, seine Abstammung etc. 1866. 41–3.

<sup>54</sup> Wallace-hoz.

Ám ha ilyen volt – márpedig ilyen volt – Darwin egyénisége, még jogosabban merül fel a kérdés: miért zárkózott el ily ridegen nagyapjának és Lamarcknak elismerése elől? Ennek az érdekes tudománytörténeti kérdésnek megfejtése érdekében bányásztam ki Darwin minden – fentebb közölt – nyilatkozatát Lamarckról; most még egy pillantást kell vetnünk a két tanra, a lamarckizmusra és darwinizmusra: miben egyezik és miben különbözik a kettő, mit vett át Darwin akarva-akaratlan Lamarcktól, miben és hogyan jutott túl rajta, mit tagadott; a szubjektív és objektív állásfoglalásoknak ebből az egybevetéséből talán sikerül kielégítő választ adni a felvetett kérdésre.

Természetbölcseleti alapvetésében a két tan egyezik egymással. Mindkettő elveti Linné fixizmusát, a fajállandóság elvét, az eleve-így-teremtettség gondolatát, a bibliai teremtetéstörténetet, a Föld hatezeréves történetét. Mindkettő néhány primitív őslényből származtatja az élőlk világát, természeti törvények közreműködésével, fokozatos fejlődéssel, aminek végpontjában az ember áll. Mindkettő a külső körülmények változásából származtatja a fejlődést, noha részben eltérő magyarázattal. Mindkettő a természetes rendszert ajánlja a mesterséges helyébe. – Ezek a közismert általánosságok nem szorulnak bővebb alátámasztásra, vannak ellenben a két tan közt kevésbé ismert egyezések is. Tudjuk például, hogy Darwin a mesterséges kiválasztásból, vagyis a *domesztikálásból* kiindulva állítja fel a természetes kiválasztás elméletét, sőt külön kétkötetes tanulmányt szentel ennek a kérdésnek;<sup>55</sup> a gondolat azonban ugyanígy megtalálható Lamarcknál is,<sup>56</sup> sőt jórészt ugyanazoknak a példáknak részletes elemzésével (galamb, vad és szelíd kacsa, lovak, kutyák, tyúkok, búza, káposzta stb.), amelyekkel később Darwin foglalkozik – csak hogy míg Darwin a kiválasztásra teszi a hangsúlyt, addig Lamarck a környezet módosítására. A csökevényes szervek származástani bizonyító szerepe mindkettejüknél egyformán megtalálható, jórészt ugyanazokkal a példákkal,<sup>57</sup> ugyanígy a használat és nem használat fajmódosító szerepe, aminek fontosságát Darwin eleinte kevésbé, később mindinkább elismeri. A szerzett tulajdonságok átörökítését mindketten elengedhetetlen származástani feltételnek és magától értetődőnek tekintik. – Lamarck hívei szívesen idézik a *Philosophie zoologique* néhány mondatát, amelyekből a darwini *létért folyó küzdelem* eszméjét lehet kiolvasni:

<sup>55</sup> The Variation of Animals and Plants under Domestication, 1868.

<sup>56</sup> „Ami hosszú idő alatt a természet csinál, azt tesszük mi nap mint nap, amikor magunk változtatjuk meg hirtelen az élőlény környezetét” stb. Phil. zool. 227 kk.

<sup>57</sup> Phil. zool. 240 kk.

„Az állatok felfalják egymást, kivéve amelyek a növényeket falják fel, ezeket viszont a ragadozók pusztítják. Tudvalevő, hogy az erősebb és jobban felfegyverzett állatok eszik meg a gyengébbeket, a nagyobb fajok falják fel a kisebbeket. Ugyanannak a fajtának az egyedei ritkán pusztítják el egymást, inkább más fajták ellen folytatják harcukat.” (Darwin felfogása az utóbbi mondattal ellentétes, ő a *struggle for life*-ot a fajon belül tartja legvéresebbnek.) „A kisebb állatok szaporodása oly jelentékeny, nemzedékeik megújulása oly gyors, hogy a kis fajok lakhatatlanná tennék a földet, ha a természet nem szabna határt szertelen sokasodásuknak. De minthogy számos más állatnak zsákmányul szolgálnak, életük tartama nagyon korlátolt, s mivel a hőmérséklet süllyedése is pusztítja őket, mennyiségük mindig azon a ponton van, hogy saját fajtájukat és a másokét éppen fenntarthassák.”<sup>58</sup> Vitathatatlan ennek a gondolatnak rokonsága a darwini eszmével, mégis túlzás volna ebből arra következtetni, hogy Lamarck fölállította a létért folyó küzdelem biológiai elvét. Ellenben tény, hogy az ember elterjedését a földön csakugyan a létért folyó eredményes küzdelem alapján magyarázza.<sup>59</sup> Megegyeznek a kövületek származástani értelmezésében is, továbbá abban, hogy az embert valamely majomszerű őstől származtatják, és hogy a lélektani jelenségeket biológiai gyökereikig vezetik vissza.<sup>60</sup>

Ez a rövid – nem teljes – összefoglalás mutatja, hogy nincs olyan mélységes szakadék a lamarckizmus és darwinizmus közt, amilyent maga Darwin feltételezett és amit a lamarckista vagy darwinista utódok egyaránt szívesen hangoztattak, miközben a *lényegi különbség* felett többnyire elsiklottak. Ez a lényegi különbség nem – miként Darwin hitte – a „progressziós tendencia” elfogadása avagy tagadása, hanem egy sokkal jelentősebb tudomány-ideológiai ellentét, nevezetesen az, hogy amit Darwin *véletlennel* magyaráz, azt Lamarck *szükséglet* eredményének mondja.

A darwini fejlődéelmélet kiindulópontja az, hogy az élőlények *változékonyság*. A változékonyság abban nyilvánul, hogy az utód nem hajszálnyira olyan, mint szülője volt, hanem apróságokban eltér tőle. Ha az apró különbség hasznára van a létért folyó küzdelemben, akkor társai fölött előnyös helyzetbe kerül, s életben marad akkor is, amikor amazok elpusztulnak. Életbenmaradása: a természetes szelekció.

<sup>58</sup> Phil. zool. 13.

<sup>59</sup> Phil. zool. I. rész VIII. fejt. és Syst. anal. 149–53. Ld. a 269. oldalon.

<sup>60</sup> Darwin külön könyvet írt az emberi érzelmek biológiai eredetéről: *Expression of the Emotions in Man and Animal*, 1872.

Mind azok a példányok maradnak életben, amelyek ugyanezzel a hasznos különbözéssel rendelkeznek, következőképp átörökítik ezt utódaikra: innen a fajok fejlődése.

A folyamat *kiindulópontja*, a változékonyság, Darwin szerint véletlenszerű, történetes, esetleges – ettől fogva azonban (tudniillik a véletlen változatok fölléptétől fogva) az események már szükségszerűen zajlanak: az erősebb, ügyesebb, életrevalóbb szükségképpen fölülmara-  
marad a létért folyó küzdelemben, kiválasztódása nem a véletlen műve, hanem a természetes erőviszonyoké. Passzív folyamat ez (amennyiben sem a véletlenül előnyhöz jutott egyed nem törekedett fejlődésre, sem a természet nem végez aktív válogatást), de törvényszerű. Az apró véletlen változatok fokozatos summázódása új fajok keletkezéséhez vezet és progresszió látszatát kelti.

Néhány darwini példa:

A mimikri magyarázata: egy-egy rovar véletlenül hasonlít a korhadt ághoz vagy hervadt levélhez, ez előmozdítja menekülését; az ilyen példányok fennmaradnak a létért folytatott küzdelemben, és a hasonulás képességét átörökítik utódaikra.<sup>61</sup> A kakukk különös ösztöne, hogy tojásait idegen fészekbe tojja, eredetileg „alkalmi és rendellenes szokás” volt, ami hasznosnak bizonyult és átöröklődött, ugyanígy alakultak ki a méhek és hangyák bonyolult ösztönei is az „alkalmi szokás” állandósulásából,<sup>62</sup> vagy a kúszónövények és orchideák „csodálatos alkalmazkodása” a jelentéktelen módosulásokból.<sup>63</sup> Sőt a magasabbrendű szellemi képességek is „csak más fejlettebb értelmi tehetségek véletlen eredményei”.<sup>64</sup>

A példák száma tetszés szerint szaporítható a zsiráf nyakától az emberi szervezet vagy értelem kialakulásáig. Összefoglalóan így mondja Darwin: „A pusztá véletlenség, hogy így nevezzük, okozhatja azt, hogy valamelyik fajta különbözik némely jellemvonásában a szülőitől, és hogy a fajta utódai e tekintetben megint különböznek szülőiktől, méghozzá nagyobb mértékben.”<sup>65</sup>

Ez világos beszéd, mégis a „hogy így nevezzük” kifejezés mutatja,

<sup>61</sup> Fajok keletk. I. 248, 271, II. 235–6.

<sup>62</sup> I. m. II. 15–20.

<sup>63</sup> I. m. 270. – Kletternde Pflanzen und Die Befruchtung der Orchideen, Darwins ges. Werke, Stuttgart, IX. I. 155. II. 245.

<sup>64</sup> Az ember szárm. I. 193.

<sup>65</sup> Fajok keletk. I. 119. – Ld. még *Tyimirjasev*: Mi a darwinizmus? Szikra, 1949. 61–71. – *Prenant*: Darwin, 171–2.

hogy Darwin nem tartja a pusztá véletlent kielégítő megfogalmazásnak. S valóban, a változás törvényeiről szóló fejezetet így kezdi: „Eddigélénéha úgy beszéltem, mintha a változások a véletlennek volnának tulajdoníthatók. Ez, természetesen teljesen pontatlan kifejezés, de arra szolgál, hogy nyíltan felfedje tudatlanságunkat minden egyes változás okára vonatkozólag.”<sup>66</sup>

Meglepő vallomás, amelyet igen gyakran idéznek, rendszertintévesen interpretálva: íme, Darwin nem tartja véletlennek azt, amit véletlennek nevez, csupán ismeretlennek. Mintegy kényelmi szempontból mondja az ismeretlenre, hogy véletlen, esetleges, történetes, alkalmi stb. De vajon csakugyan így volna? Alig hiszem. Inkább arról van szó Darwinnál, hogy: mivel a változás *okát* nem ismerjük, azért kényszerülünk a *wholly incorrect expression* használatára, ha tetszik, ha nem. A változás nyilván nem véletlen a szónak newtoni és spinozai értelmében, hiszen annyit Darwin is tud, hogy a kauzalitás világrendjében nincs véletlenség: mindennek van valamiféle oka, csak épp nem tudjuk, micsoda. Ámde – és ez a lényeges – a darwini koncepcióban ez az ok teljesen közömbös. Nem pongyolaságból használja Darwin a véletlen, történetes, alkalmi stb. kifejezéseket, hanem azért, mert éppen ezekből a rendszertelen, céltalan, hol hasznos, hol káros apró változásokból szelektál a természet. A véletlen szónak, Darwin által elismert pontatlansága dacára, *értelme* van itt: az az értelme, hogy a természetnek nem volt semmiféle progressziós célja, amikor hol ezt, hol azt a változatot létrehozta. Darwin a véletlenszerű változékonyságból, mint természeti adottságból indul ki, erre építi föl szelekciós elméletét, *eredetével nem foglalkozik*.

És Lamarck?

Lamarck a változékonyságot *szükségszerűnek* tartja. A körülmények hatásából vezeti le, mint természetes következményt. Nem azért változnak az állatok, mintha valamilyen „változási ösztön” vagy „fejlődési hajlam” készítetné őket erre, hanem egyszerűen azért, mert életben akarnak maradni. A létfenntartás ösztönéből fakad a változékonyság. Primitíven szólva: a körülmények változása következtében a növény vagy állat „bajba kerül”; vagy alkalmazkodik az új helyzethez, vagy elpusztul. A „bajba kerülés” jelentkezik a szervezetben *szükséglet* formájában. Ez motorizálja, aktivizálja a szervezetet: valamilyen módon el kell hárítania a veszedelmet. Kezdetét veszi a (tág

<sup>66</sup> Fajok keletk. I. 145. „This, of course, is a wholly incorrect expression, but it serves to acknowledge plainly our ignorance of the cause of each particular variation.” Origin of Species, Chap. V.



értelemben vett) anyagcsere-megváltozás, vagy életbe lép valamiféle új szokás. Ha beválik: az egyed megmarad. Ha átoroklódik: a faj alakul.

Ez az alapvető különbség darwinizmus és lamarckizmus közt. A darwinizmus irányítatlan változékonyságból indul ki, a lamarckizmus viszont környezethatás által irányított változékonyságból.

Nem feladatom eldönteni, melyik a helyesebb álláspont. Ha durva példán vizsgálja az ember, az a benyomása, hogy egyik felfogás sem kielégítő. Vegyük a híres zsiráfot. Lamarck szerint bajba kerül: nehezen éri el a magas fák lombját. Nyújtogatja a nyakát – ettől szaporodnak a sejtjei – hosszabb lesz a nyaka, lába – ezt átorokíti.<sup>67</sup> Darwin szerint: a patásoknak mindenféle rendellenes alkalmi változata születik, rovid nyakú, hosszú nyakú, ilyen lábú, olyan lábú, és még sokezer egyéb; ezek közül a hosszúnyakú-hosszúlábú éhínség esetén előnyben van társai fölött, kiszelektálódik – íme az új faj.<sup>68</sup> Valljuk meg: elég naiv magyarázat mind a kettő. Mintha koordináció nem is volna a világon. Mintha a szervezet bármely apró módosulása nem hatna jóformán minden részre. Mintha ugyanazon a sztyeppén nem élnének meg a rovid lábú, rovid nyakú zebbrák s egyéb állatok. Az a szegény zsiráf oly idétlen állat, hogy az ember elcsodálkozik azon, hogyan maradhatott egyáltalán életben. A feltoluló kifogások súlya alatt mihamar arra a belátásra jutunk, hogy mind a két magyarázat elfogadhatatlanul primitív.

Ám ha nem ilyen idejétmúlta példán próbálunk tájékozódni, hanem kissé korszerűbben *anyagcsere-folyamatokban* gondolkodunk, akkor elképzelhetőnek látszik az, hogy a szervezet állandó korrelációban van a környezettel, s ez meghatározott változásaival meghatározott szükségleteket teremt, amelyek módosulásokat idéznek elő; *akkor* lép életbe a kiválasztás, amely eldönti a módosulás jövődő sorsát. Nincs „eleve adott” változékonyság, és nincs „eleve adott” alkalmazkodóképesség, sem progressziós tendencia; hasonulás van és egymáshozrendeltség (asszimiláció és koordináció), s ezen keresztül dialektikus együttműködés a szervezet és környezete közt: egymást teremtik, változtatják, fejlesztik.

Míg tehát Darwin a *változékonyságot* – amiből a fejlődést elindítja – adotttnak tekinti és szinte korlátlanul, s azokból a változatokból vezeti le az új fajok keletkezését, amelyek alkalmasabbnak bizonyultak

<sup>67</sup> Phil. zool. VII. (Német ford. 1908. 80.)

<sup>68</sup> Fajok eredete, 300 kk.

a fennmaradásra, addig Lamarck *irányított*nak tekinti a változatok kialakulását: a szükséglet irányítja a szervezetet, hogy addig módosuljon, amíg életbenmaradása az adott körülmények közt biztosítva van. Világos, hogy ennek a szükségletnek föltételezése ellentétben van a *természetes kiválasztódás* darwini eszméjével: az előbbi *aktív* alkalmazkodást eredményez, az utóbbi *passzív*at. A biológiai kutatás mai napig sem döntötte el, hogy Lamarck munkahipotézise alkalmasabb-e a származástan menetének magyarázatára, avagy Darwiné, esetleg a kettő együtt, vagy éppen egy olyan harmadik megoldás, amely mind a két magyarázattól eltér. Lamarcknak joggal vetik szemére, hogy a „szükséglet” fogalmával olyan tényezőt visz a származástanba, amelynek hatásmechanizmusa teljesen ismeretlen – mert azt még megérthetjük, hogy a szervezetben föllép valamiféle hiányérzet (az „érzet” szót jelképesen, biológiai értelemben használva), de milyen módon éri el ez éppen azt a módosulást, amely által kiküszöbölődik? Darwinnál viszont azt kifogásolhatják, hogy a szervezet egyes részeinek és a részek részeinek végtelenül bonyolult szövevényét bajosan lehet a véletlen változatok kiválogatódásával úgy megmagyarázni, hogy a szervezet valamennyi részének sokrétű *együttműködése* érthetővé váljék.

Darwin elutasító viselkedése tehát nem személyi eredetű. Nem hírnevét félti Lamarcktól, hanem a természetes kiválasztódás eszméje fölött őrködik: semmiféle olyan tényező szerepét nem szívesen ismeri el, amely gyöngíthetné a szelekció jelentőségét. Lehet, hogy ezenkívül Lamarckban megérezte a komoly vetélytársat is, s ellenszenve tudattalanul innen táplálkozott, de ez alig valószínű, hiszen láttuk, hogy Darwin nem volt sem féltékeny, sem öntelt. A természetes kiválasztódás eszméjét azonban körömszakadtig védte; márpedig nyilvánvaló, hogy akár a szervezet „fejlődési törekvése”, akár a „használat – nemhasználat”, akár a környezet direkt vagy indirekt hatása játsszék szerepet a fejlődésben – nem is szólva a Lamarcknak tulajdonított lélektani elemekről –, mindez gyöngíti a természetes kiválasztás jelentőségét. *Ezért tartja Lamarck könyvét „szörnyű műnek”.*

Hogy ez nem pusztá feltevés, azt igazolja Darwin levele, amelyben 1862-ben ezt írja Hookernak: „Nem tudom, miért vagyok kissé szomorú emiatt, de jelenlegi munkám arra késztet, hogy jobban higgyek a külső körülmények közvetlen hatásában. Azt hiszem, azért sajnálom ezt, mert csökkenti a természetes kiválasztódás dicsőségét . . .”

Nemcsak Lyell biztatta Darwint arra, hogy ismerje föl Lamarckban nagy elődjét, hanem Ernst Haeckel (1834–1919) is, a darwinizmusnak – s később saját monizmusának – lelkes apostola. Első tudományos munkájától az utolsóig, vagyis szinte ötven éven át, nem szűnt meg hangoztatni Lamarck érdemeit és jelentőségét. Kétségtelenül döntő szerepe volt a lamarckizmus életrekeltésében. Mindazonáltal a kép, amit Lamarckról rajzol, egyoldalú.

Már első munkája, a *Generelle Morphologie* (1866) kiássa Lamarckot a feledés homályából. Röviddel ezután a *Természetes teremtetéstörténet* (1868) népszerűsíti Lamarck tanait. „Ez a csodálatra méltó mű – mondja a *Philosophie zoologique*-ről – a származástan első összefüggő és szigorúan következetes ábrázolása.”<sup>69</sup> Részletes ismertetésében már itt szembetűnő, hogy Lamarckban kizárólag a *mechanistát* látja, a mechanikus szemlélet diadalát ünnepli. Csak a használat-nem-használat révén való alkalmazkodást aknázza ki, s az életjelenségek fizikokémiai eredetét – Lamarck koncepciójából más alig érdeklí. Úgy véli, hogy Lamarck csak a származás *tényét* mondotta ki, *okát* nem fejtette meg – ez a feladat Darwinra várt.<sup>70</sup> De magát a származástant szerinte mégis „lamarckizmusnak” kellene nevezni, minthogy Lamarck elmélete a származástan *egészét* öleli fel, míg Darwin elmélete annak csupán egy részletét, tehát a „darwinizmus” elnevezést fenn kell tartani a szelekciós elmélet számára.<sup>71</sup> Könyvének végén tíz csoportba sorolja a származástan bizonyítékait, s azt állítja, hogy e bizonyítékok alapján akkor is el kellene fogadni a lamarckizmust, ha a darwini szelekciós elmélet nem volna; utóbbi csupán egyik bizonyítéka és mechanikai magyarázata az előbbinek.<sup>72</sup>

Az ember fejlődéséről írt munkájában (*Anthropogenie*, 1873) részletesen ismerteti Lamarck életét, műveit, tanítását. „Ezek az alapvonalai Lamarck elméletének, amit ma származástannak vagy átalakulástannak hívunk, s amit Darwin csak 50 évvel később tett elismertté és bizonyítottá. Lamarck tehát a transzmutációs elmélet avagy származástan megalapítója, s ezért nem helyes, ha manapság olykor Darwint tekintik annak. Lamarck volt az első, aki az embert is beleértve a szervezetek természetes keletkezésének elméletét adta s egyben

<sup>69</sup> E. Haeckel: *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. (1868.) 1909<sup>11</sup>, 99.

<sup>70</sup> I. m. 107, 116.

<sup>71</sup> I. m. 133–4.

<sup>72</sup> I. m. 794.

levonta az elmélet mindkét szélsőséges konzekvenciáját: a legősbibb szervezetek keletkezését ősnemzés által, és az ember származását az emberszabású majmoktól.”<sup>73</sup>

1882-ben Haeckel előadást tart Darwin, Goethe és Lamarck természet szemléletéről. A szokásos ismertetésen túl főként azt hangsúlyozza, hogy Lamarck a lelki életet ugyanolyan törvényszerűségek alapján magyarázza, mint a testit. Haeckel ebben az időben már mindjobban hatása alá kerül saját monista bölcseletének – amely hovatovább monomániájává válik –, s így természetesen Lamarckban a monista természetfelfogás egyik megalapozóját dicséri<sup>74</sup> – kétségtelenül több joggal, mint amikor egyszerű mechanistát látott benne. Hasonló értelemben ír Lamarckról utolsó könyveiben is, a szélteben elterjedt *Világrejtelvényben* és az *Élet csodáiban*.<sup>75</sup>

Érdemes nyomban szembeállítani Haeckel ismertetésével C. Claus tanulmányát, aki ugyanannak a Lamarcknak műveiből, akit Haeckel monista-mechanistának nevez, kiválogat minden olyan mondatot, amelyben Lamarck a végső okok megismerhetetlenségéről ír, vagy a végső okot isten kezébe helyezi (nem sok ilyen mondatot talál, Lamarck korához képest feltűnően keveset), s ezek alapján Lamarckot *dualista-finalistának* nevezi, vallásos és idealista természetbölcseletnek, aki isten dicsőségére fölfedezte a felsőbbrendű célszerűség természettörvényeit...<sup>76</sup>

### *Pszicho-lamarckisták*

A múlt század hetvenes éveiben teljessé vált Lamarck „fölfedezése”. 1873-ban megjelent a *Philosophie zoologique* harmadik kiadása Charles Martins tekintélyes bevezető tanulmányával, hamarosan német fordításban is. Röviddel ezután megindult azoknak a *neo-lamarckista* műveknek az áradata, amelyeknek tükrében Lamarck aligha ismerne magára.

A neo-lamarckizmusnak többféle áramlata volt; Plate szerint legalábbis négy: 1. a *funkciós lamarckizmus*, amely alapelvének tekinti azt, hogy a működés alakítja a szervet; 2. az *öröklési lamarckizmus* a szerzett tulajdonságok átörökítését szélesíti származástani elméletté; 3. az *adaptációs lamarckizmus* a szervezet *direkt* alkalmazkodását tanítja, végre 4. a *pszicho-lamarckizmus* – amiről bővebben kell beszélnem, mert

<sup>73</sup> E. Haeckel: *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen*. (1873.) 1903<sup>a</sup>. I. 78.

<sup>74</sup> E. Haeckel: *Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck*. 1882. 41, 45.

<sup>75</sup> *Die Welträtsel*, 1899. – *Die Lebenswunder*, 1904.

<sup>76</sup> C. Claus: *Lamarck, als Begründer der Descendenzlehre*. 1888.

veszedelmesen félremagyarázta Lamarck tanítását és – ami nagyobb baj – a köztudat hamarosan azonosította a pszicho-lamarckista tanokat a valódi lamarckizmussal, alaposan lerontva Lamarck tudományos hitelét.

Darwin materialista és Haeckel mechanikus természetszemléletének ellenhatásaként fejlődött ki az az irány, amely elfogadta ugyan a törzsfejlődés tényét, a darwinista elgondolás helyett azonban olyan megoldást keresett, mellyel az élő szervezetek célszerű szerveződése és viselkedése könnyen megmagyarázható. Kétfajta lehetőség kínálkozik erre: vagy külső hatalomban – tehát istenben – keresni a célszerű fejlődés közvetlen okát, vagy olyan belső fejlesztő tényezőben, amely tudatosan törekszik célszerű módosulásra és egyenes irányú fejlődésre. Az előbbi utat járták a klerikális bölcselek, utóbbit a „finalista” (célszerűségi elvet elfogadó) és „vitalista” (valamilyen életerőt feltételező) természetkutatók; ez utóbbiak egy része arra az elgondolásra jutott, hogy az állati és növényi sejtek ítélőképességgel, értelemmel, akarattal – vagyis lelki tulajdonságokkal – rendelkeznek, s így önmaguk döntenek fejlődésük útjáról. Minthogy Lamarck a biológiai törekvést pszichológiai nevekkel látta el („erőfeszítés”, „hatóerő”), és azt vallotta, hogy az *idegrendszer magasrendű fejlettsége esetén* a vágynak, indulatnak, akaratnak is lehet segítő szerepe a fejlesztésben, tehát a finalista biológusok Darwin-ellenességükben Lamarck nevét tűzték lobogójukra – így keletkezett a „pszicho-lamarckizmus”.

A századforduló idején szélteben elterjedt, majd a két világháború közt mindinkább feledésbe merülő pszicho-lamarckizmus részletes ismertetésére nem térek ki (utalok *Hartmann* és *Wagner* összefoglaló munkáira<sup>77</sup>), csupán a két alapelv, a „pszichizmus” és „finalizmus” neo-lamarckista felfogását vetem össze Lamarck valódi tanításával.

„Pszichizmus” az az álláspont, hogy a szervezet működését és a fajok fejlődését magas és alacsony fokon egyaránt, növény- és állatvilágban egyformán *lelki* tényezők határozzák meg: tudat, vágy, érzelem, szándék, akarat, értelem, ítélőképesség, előnyök és hátrányok céltudatos felismerése, célszerű megváltozás óhaja, hasznos átalakulásra való öntudatos törekvés, fejlődést célzó szándékos erőfeszítés. Darwin még életben volt, amikor ezt az álláspontot *Tito Vignoli* képviselni kezdte (1877), s már ő „tisza lamarckistának” vallotta magát. Miközben Darwin nagyszerű tanulmányokat írt a kúszónövényekről

<sup>77</sup> E. v. *Hartmann*: Das Problem des Lebens, Biologische Studien, 1906. – A. *Wagner*: Geschichte des Lamarckismus, als Einführung in die psycho-biologische Bewegung der Gegenwart, 1909.

és a rovarrevő növényekről, kimutatva, hogy ezek az oly célszerűnek bizonyuló szerveződések milyen biológiai fejlődés eredményeként jöttek létre s még csak eszébe sem jut antropomorf („emberre szabott”) értelmezésre gondolni – ugyanakkor Vignoli ennél sokkal egyszerűbb sejtműködések is az „intelligencia alaptörvényével” magyaráz, alig téve elvi különbséget a növényi sejt és a gondolkodó ember közt. August Pauly, egyik legnevesebb pszicho-lamarckista, egyenesen Lamarckból indul ki, a *Gerinctelenek természetrajzából* idéz egy mondatot a szükséglet módosító szerepéről, majd így folytatja: „Ez a szemlélet mutatja Lamarck meggyőződését a *gondolat* hatásának erejéről . . .”<sup>78</sup> Az idézett szövegrészben azonban nem gondolatról van szó, hanem a „belső érzésről”, amiről tudjuk, hogy semmi köze a gondolathoz, sem az értelemhez – hiszen olyan állatoknak is sajátja, amelyek csak érző és mozgató idegrendszerrel rendelkeznek, „értelmi szervük” azonban nincs. Pauly a fejlődés egyetlen tényezőjének a célszerűségi szempontot ismeri el és véleménye szerint minden szerves anyag rendelkezik intellektuális képességgel, a célszerűséget tehát „pszicho-fizikailag” kell értelmezni és a lamarckizmust „pszicho-fizikai alapelvnek” kell nevezni, ezzel érzékeltetvén, hogy a fizikumot a psziché irányítja. Az élő anyag nemcsak gondolkodó, hanem előre megfontoló (vorausdenkend) képességgel rendelkezik, a céloknak megfelelően értelmesen alkalmazza eszközeit, előre meghatározza a szervezet életmenetét.<sup>79</sup>

A magyar származású és ezért nálunk ismertebb Raoul H. Francé főleg a növények viselkedésével foglalkozik: szerinte a növényben állat „szunnyad”, amely „hirtelen felébred, energikus kézzel intézkedik és bizonyosságot tesz intelligenciájáról”, a rovarrevő növényben „hideg számítás, alattomoság, ravaszság, hamisság, valami démoni van”, és minden növény „megfoghatatlan intelligenciával” hajtja végre műveleteit.<sup>80</sup> Mindezt nem képletesen érti, a „sejt-intelligencia” és „szerv-intelligencia” a pszicho-lamarckisták szemében nem szimbólum, hanem létező valóság, és – ami nagyobb baj – szerintük a *meglelkesített természet* gondolata Lamarcktól ered. Francé azt írja,

<sup>78</sup> A. Pauly: Darwinismus und Lamarckismus. Entwurf einer psychophysischen Teleologie. 1905. 48, 55–6.

<sup>79</sup> I. m. 11–13, 66, 49.

<sup>80</sup> R. H. Francé: A növények élete. Ford. Lambrecht Kálmán. Dante, é. n. 143, 222, 272, 314, 318. – A botanikus Francé nem vesz tudomást arról, hogy a botanikus Lamarck félreérthetetlenul megmondja: A növény minden mozgása teljesen gépies, nem észlel, nem érez, nem akar, nem változtat, mert nincs hozzá szerve – mozgását öntudatlanul és automatikusan végzi a külső hatások passzív reakciójaként. Hist. nat. des Végétaux, I. 214. Id. Kühner, 97.

hogy Lamarck „a célszerűségnek jól átgondolt és tökéletes teóriáját adta”, majd ezt így foglalja össze: „Az alkalmazkodást előidéző folyamat célszerűségi (teleológiai) elv szerint történik, ezért az alkalmazkodó szervezetnek vagy egységének, a sejtnek, ítélő erővel kell bírnia, amely a külső érzékeletekre a szükségnek megfelelően szabályozza a működést. Ez a *meglelkesítési tannak* legfontosabb tanítása (*lamarckizmus*), amely Lamarcktól származik és melyet Delpino, Cope, Pauly, Francé fejtek ki; ez a sejtnek és ezzel az alsórendű állatoknak és növényeknek ítélőképességet tulajdonít.”<sup>81</sup>

Mármost: nem az a baj, hogy Francé, Pauly vagy bárki más gondolkodást és ítélőképességet tulajdonít a sejtnek, növénynek, alacsonyrendű állatnak – végtére is ez az ő dolguk. Ám az már nem az ő dolguk, hogy saját vélekedésüket Lamarck nyakába varrják, megtévén ezzel őt „pszichistának”, idealistának, sőt spiritualistának, kiszolgáltatva a természettudományosan gondolkodó elmék megvetésének. Lamarck álláspontja a neki tulajdonított „meglelkesítési tannal” szemben világos és félreérthetetlen: sohasem beszél sejt-intelligenciáról, sem szerv-intelligenciáról, de még csak föl sem tételez ilyeneket, mint ahogyan ítélőképességet sem a növények és gerinctelen állatok világában. Ellenkezőleg: igen határozottan és sok helyütt kifejti, hogy minden működéshez megfelelő szerv szükséges, hogy mozgás csak ott van, ahol van mozgató idegrendszer, érzés csak ott, ahol van érző idegrendszer (tehát a rovaroktól fölfelé), értelmi képesség pedig csak ott, ahol az idegdúcok már gerincvelővé és agyvelővé rendeződtek, tehát a gerincesek világában, de még ott sincs szó arról, hogy fejlődésüket előre megfontolnák és céltudatosan irányítanák. Mindezt korábban bőven ismertettem; kimutattam, hogy *senmi* sincs Lamarck tanaiban, ami a „meglelkesítési tannal” a legcsekélyebb rokonságba hozná. A fejlődést a biológiai (tehát objektív) szükséglet hozza létre, s ez nem is lehet másként, hiszen az alacsonyrendű lényeknek nincs szervük ahhoz, hogy „szubjektívek” legyenek – mégis fejlődnek. Sőt: ha magasabbrendű gerinceseknél vágy vagy szándékos törekvés jelentkezik, ez nem fejlesztő erő, hanem a biológiai szükséglet érzékelése, pszichológiai vetülete.

Ami a pszicho-lamarckistáknak azt a már idézett álláspontját illeti, hogy „Lamarck a *célszerűségnek* jól átgondolt teóriáját adta”, érdemes erre válaszképpen idézni Lamarck szavait a *Gerinctelenek természetrajzából*:

<sup>81</sup> R. H. France: A darwinizmus mai állása. Ford. Kovács Sándor. Athenacum, 1913. 215, 298.

„Általában a szervezeteknél és különösen az állatvilágban úgy hitték, hogy a természet működésében cél nyilvánul meg. Az ilyesféle cél azonban itt is, miként bárhol, *csupán látszat*, nem pedig valóság. Valójában az élőlények szerveződése a természetes okok és a dolgok fokozatosan kialakult rendje következtében azt a progresszív, a körülményektől meghatározott fejlődést hozta létre, ami *célnek látszik*, holott tisztára *sükszükszerűség*. Az éghajlat, a lakhely, a közeg, melyben az állat él, a létfenntartás és önfenntartás eszközei, röviden mindazok a sajátos körülmények, amelyek közt a fajok élnek, fejlesztették ki e fajok szokásait, ezek módosították és tették alkalmazkodóvá az egyedek szerveit. Következésképp az állatok életmódja és szervezete közti harmónia előre megfontolt eredménynek látszik, holott csupán sükszükszerűen létrejött eredmény.”<sup>82</sup>

Így volt Lamarck „finalista” és „pszichista”. Hogy valójában materialista volt, azt a pszicho-lamarckistáknak sikerült oly mértékben kodosítani, hogy a biológiatörténeti értékelések mind a mai napig összekeverik a pszicho-lamarckizmust a valódi lamarckizmussal és helyeselve avagy helytelenítve olyan idealista nézeteket tulajdonítanak Lamarcknak, amelyek idegenek tőle.<sup>83</sup> Pedig már a századforduló idején felhívta a figyelmet erre a veszedelemre K. A. Tyimirjazev, amikor ezt írta: „Különösen hasznos lenne, ha felfigyelnének erre a tényre a magukat *neo-lamarckistáknak* nevező botanikusok, akiket Lamarck is megtagadott volna, s teljes joggal: elsősorban azért, mert olyasmit tulajdonítanak neki, amit ő sohasem mondott, másodsorban pedig azért, mert értelmetlenséget tulajdonítanak neki... A neo-lamarckistáknak, akik a növényeket is pszichikai tevékenységgel ruházzák fel, egyáltalában nincs joguk arra, hogy magukat lamarckistának nevezzék.”<sup>84</sup>

<sup>82</sup> Az 1877-es német fordítás I. 142. old -ról idézi H. Schmidt: Bevezetés a Zool. Phil.-hoz, Kroner-Vlg. X. – Ez a „belső” célratorésre vonatkozik, vagyis arra, hogy az egyednek nincs „immanens” céltudatossága. A „külső” célszerűséget – tehát azt, hogy a természetnek volna valamelyes célja az egyedekkel vagy fajokkal – Lamarck korábban elfogadja, később mar nem; „De ennek a hatalomnak (ti az életnek) nincs semmi célja, sem szandeka, nem tchet mast, mint amut tesz, nem valami különös leny, hanem csupán a ható okok összessége. Ezt az igazságot én allapítottam meg elsőként, és pedig olyan időben, amikor az életet még alapelvnek (*principe*), őselvnek (*arche*) vagy lénynek (*être*) tartották.” Syst. anal. 38.

<sup>83</sup> Az egyik legújabb materialista biologia-történet nagy elismeréssel ír Lamarckról, de így fejezi be: „Bárha Lamarck pszichologizált és nem az objektív sükszűgletnek, hanem a sükszűgerzésnek (besoin) tulajdonított jelentőséget a fejlődési változásban, mégis mérhetetlen érdemei vannak stb.” W. Hollitscher: A természettudományos világkép, Gondolat, 1961. 74.

<sup>84</sup> K. A. Tyimirjazev: Történelmi szemlelet a biologiában, 302. 305.



A pszicho-lamarckista eltolódással párhuzamosan, az első világháborút megelőző másfél évtizedben, megtörtént Lamarck tárgyilagos értékelése: 1901-ben megjelent *Packard* angol nyelvű Lamarck-monográfiája, 1909-ben világszerte ünnepelték a *Philosophie zoologique* megjelenésének százéves fordulóját, fölállították Lamarck szobrát a Fűvészkert bejáratánál, újra kiadták a *Philosophie zoologique*-ot franciául és a könyv első részét németül, *Landrieu* megírta nagyszerű Lamarck-monográfiáját; 1910-ben *Revault d'Allonnes* alapos bevezetésével válogatás jelent meg Lamarck műveiből, 1913-ban *Kühner* tollából részletes német nyelvű monográfia, 1914-ben a *Philosophie zoologique* angol fordítása – mindezek mentesek a pszicho-lamarckista belemagyarázásoktól, mégsem tudták kiölni a tudományos köztudatból azt a meggyökeresedett nézetet, hogy Lamarck pszicho-lamarckista volt.

A másik veszedelem az örökléstan felől fenyegette a lamarckizmust. Közvetlenül Darwin halála után (1883) jelentkezett *August Weismann* azzal az új „preformációs” elmélettel, amely szerint a csírasejtek nem az egyed szervezetének termékei, hanem a szülői csírasejt közvetlen származékai, mint a „biológiai halhatatlanság” képviselői szállnak utódról utódra, ősi formájukat változatlanul továbbörökítve úgy helyezkednek el az egyedi szervezetben, mint egy tőlük élettanilag független tartályban. Minthogy a környezet csak erre a „tartályra” – vagyis az egyedi testre – lehet hatással, tehát a környezethatás nem érvényesülhet az utódokon – következésképp a szerzett tulajdonságok átörököltése lehetetlenség.

A weismanni elmélet keletkezése idején már erősen kiéleződött az az ideológiai harc, amit a „Mózes vagy Darwin” jelszó fémjelzett: az idealista és klerikális irányzat a fennálló társadalmi, erkölcsi és világnézeti rend megdöntésére irányuló törekvés tudományos fegyvertársát látta a származástanban s ezért ellene fordult, míg a materialista és szocialista világnézet ugyanezért a maga tudományának, sőt a maga ügyének tekintette. Weismann föltevése tehát harci fegyvert jelentett – és jelent ma is – azoknak a kezében, akik a bibliai teremtetéstörténet hitele érdekében az egész származástant kétségbe akarnák vonni. A szerzett tulajdonságok öröklődése ugyanis a lamarckizmusnak és darwinizmusnak egyformán szükségeszerű „posztulátuma”, következtetésből fakadó föltétele: a leszármazás ténye és a fajok természetes sora mutatja, hogy a szerzett tulajdonságok átörököltése megtörtént, még ha ennek módját, mechanizmusát, törvényszerűségeit nem

ismerjük is. Lamarck nem foglalkozott azzal, *hogyan* történik az átörökítés, Darwin „gemmula-elméletében” kísérletet tett a mechanizmus magyarázatára;<sup>85</sup> mindketten sokkal egyszerűbbnek gondolták a szerzett tulajdonságok átörökítését, mint amilyen a valóságban.

Weismann elmélete nem a darwinizmus ellen irányult, hanem az ellen, amit vele együtt oly sokan „lamarcki principiumnak” neveztek: a használat-nem-használat fajmódosító szerepe ellen.<sup>86</sup> Weismann darwinista volt, illetve egy „új” darwinizmust teremtett; a „csíra-kiválasztás” elméletét, amely szerint a természetes kiválasztás nem az élő és halandó egyének közt, hanem a bennük levő halhatatlan csírasejtek közt zajlik. A weismannizmus bírálata nem tartozik ide, csupán azt az „anti-lamarckista” tételét említem, amely szerint ami a használat-nem-használat következményének látszik, az valójában a természetes (csíra-) kiválasztás eredménye. Ha például az állatnak a föld alatti életmód során elsorvad a szeme, ez nem azért történik, mert nemzedékeken át nem használja, hanem mert a létért folytatott küzdelemben a föld alatt a jól látó nincs előnyben a gyengébben látó felett, következésképp a természetes szelekció nem válogatja ki az éles-szeműeket, a rosszul-látás ugyanúgy megmarad az öröklési anyagban, mint a jól-látás; a folytonos keveredés következtében az utódok szeme egyre romlik s minthogy a kiválasztás sohasem javítja látásukat, végül teljes vakságig juthatnak.<sup>87</sup>

Weismann elmélete új preformációs-tanhoz vezetett: Ádám és Éva – sőt az ősemberen túl az őshal és a ki tudja, milyen régi legősibb ős – ivarsejtjei élnek tovább bennünk a világ végezetéig . . . A weismannizmus fél évszázadnál hosszabb időn át rányomta bélyegét az örökléstanra (csak a legutóbbi évtizedekben lépett fel ellene erőlesen a „micsurinizmus”, amire rövidesen kitérek), s az úgynevezett „polgári” örökléstan alaptételévé tette, hogy a *modifikációk* – vagyis a faj olyan változatai, amelyek a sajátos körülmények hatására jönnek létre – nem örökölhetők és sohasem is lesznek örökölhetők, és hogy „Lamarck elképzelése a környezethatásra szerzett alkalmazkodás átörökítéséről tökéletesen tarthatatlan”.<sup>88</sup>

<sup>85</sup> Ch. Darwin: Állatok és növények változásai házasításuk során. (1868.) Ford. Pusztai Jánosné. Akadémia, 1959-60. II. 317 kk.

<sup>86</sup> A. Weismann: Vorträge über Deszendenztheorie. Jena, 1913<sup>4</sup>. XXIV. Vortrag. (II. 67 kk.) – Megjegyzendő, hogy a „lamarcki tényezőnek” – vagyis a *használat* – *nem-használatnak* – Darwin egész fejezetet szentel a házasításról szóló könyvében, II. 260 kk. (Lamarck nevét itt sem említi.)

<sup>87</sup> Weismann, i. m. II. 109 kk.

<sup>88</sup> „Modifikationen sind und werden nicht erblich.” Handbuch der Erbbiologie des Menschen. Berlin, Springer, 1940. 513, 558.

Röviddel a weismanni tételek elterjedése után, a 900-as években történt Gregor *Mendel* 1865-ből származó örökléstani kísérleteinek újrafelfedezése. Mendel tudvalevően keresztezési kísérleteket végzett olyan növényeken, amelyek csupán egy-két jól meghatározható jellemben (szín, méret, alak stb.) térnek el egymástól, s így sikerült a keresztezés során megnyilvánuló öröklési törvényszerűséget – az utódok statisztikusan várható megoszlását – megállapítania. A gyors fejlődésnek induló „mendeli öröklés” megerősíteni látszott Weismann változhatatlansági tételét, hiszen a kísérletek azt mutatták, hogy az egyes öröklési jellegek anyagi tényezői – a *gének* – tisztán őrzik meg a mintegy rájuk bízott tulajdonságot, például a piros szín génje mindig a piros szín génje marad, még a fehér színű virágban is, amikor „latenciába” kényszerül, vagy a rózsaszínű virágban is, amikor a fehér szín génjével közösen létrehozza ugyan a rózsaszínt, de már a következő nemzedékben „kimendeleződik” újra a piros szín, ami kétségtelenül bizonyítja, hogy a gén változatlan maradt.

Érthető módon az öröklésmenet e szigorú rendjének fölfedezése is hozzájárult ahhoz, hogy a Weismanntól már amúgy is meggyöngített származástani tétel még jobban megrendüljön. Mert – amint a hétköznapi tapasztalás, a weismanni elmélet és a mendeli kísérlet bizonyítja – ha minden állati és növényi szervezet mindig önmagához hasonló utódot hoz létre, akkor nincs változékonyság és a természetnek nincs miből válogatnia (mint Darwin tanította), a környezet nem lehet hatással az utódokra és a használat–nem-használat nem változtathat a fajon (mint Lamarck tanította). A természet azonban azt mutatja, hogy változékonyság mégis van, maradandó környezethatás mégis van, törzsfelforrás mégis van – hol a megoldás?

A megoldást az a fölismerés hozta – és hozza –, hogy a származás és öröklés dialektikus ellentétben van egymással. Más szóval: a *változékonyság* (származástani alapelv) és a *változatlanság* (örökléstani alapelv) dialektikus küzdelmének eredményét látjuk a természetben: hosszmetzetben a fajok fejlődését, keresztmetzetben a fajok állandóságát.

Ennek a fölismerésnek fontos tudománytörténeti lépése volt, hogy Hugo de Vries 1901-ben újráfelfedezte a *mutációt*, vagyis a váratlanul keletkező és maradandónak bizonyuló új változatokat. Fölfedezését a *ligetszépe* nevű virágon tette, amelynek tudományos neve: *Oenothera Lamarckiana*. Lamarckkal kapcsolatban érdemes idézni de Vries eredeti szövegét:

„A nagyvirágú ligetszépét a múlt század elején a párizsi Muséum

d'Histoire Naturelle kertjében is termelték, ott figyelt föl rá *Lamarck* s nyomban mint meghatározatlan fajt különítette el. Tökéletes leírást készített róla, eredeti példányait megőrizték a Muséum herbáriumban, ahol összehasonlítottam őket a saját tenyészetemből való növényekkel. Röviddel ezután *Seringe* elkeresztelte a hírneves fölfedezőről, akinek nevét most viseli. Így fedezte föl és írta le *Lamarck* öntudatlanul azt a növényt, amely egy évszázaddal később az élőlények közös eredetéről vallott nagy távlatú nézeteinek empirikus bizonyító eszközeül szolgált.”<sup>89</sup>

Mint látjuk, de Vries nemcsak hálás tisztelője *Lamarck*nak, hanem híve is: a mutációban eszközt lát a lamarcki eszmék igazolására. Fölfedezése nyomán a kísérleti örökléstannak új ága született, amely mesterséges mutációk létrehozásával kutatja, vajon spontán keletkeznek-e a mutációk, avagy külső hatásra, hasznosak-e az egyedre és fajra, avagy károsak, részt vehetnek-e a természetes törzsfajlás előidézésében, avagy függetlenek tőle stb. A széleskörű kutatás a genetikusok egy részét arra a belátásra vezette, hogy a mutáció és a természetes kiválasztás együttvéve alkalmas az új fajok képződésének megmagyarázására,<sup>90</sup> mások viszont úgy látják, ahogy a „kromoszómaelmélet”, amely pusztán az ivarsejtek génjeire alapozza az öröklést, és nem veszi tekintetbe sem a belső, sem a külső körülményeket, önmagában nem alkalmas sem az öröklés, sem a származástani tények értelmezésére. Elsősorban *Micsurin* és iskolája képviseli ezt az álláspontot, amely újabb közeledés *Lamarck* tanaihoz.

Mielőtt a micsurinizmus és lamarckizmus kapcsolatára rátérnék, pár szóban utalnom kell arra, hogy a materialista biológusok első perctől fogva reálisabban értékelték *Lamarck*ot, mint a pszicholamarckisták. *Lamarck* elismerése a materialisták részéről *Engels* nyilatkozatával kezdődött, aki szerint *Lamarck* a fajok eredetének kérdésére „a jövődönék elébe vágva, úgyszólván prófétai módon” adott feleletet<sup>91</sup>. *Engels* természettudományos felfogása teljesen egybehangzó a lamarcki elmélettel. A fajok alakulását a konzerváló öröklési elemek és a környezethez való alkalmazkodás dialektikus harcából vezeti le. „A fejlődés – mondja például – az egyszerű sejtől kezdve kimutatja, hogy az átöröklés és alkalmazkodás folytonos harcából keletkezik minden haladás, egyrészt a legbonyolultabb növényekig,

<sup>89</sup> H. de Vries: Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation. Berlin, 1906. 317 Ld. még de Vries: Gruppenweise Artbildungen. Berlin, 1913. 16.

<sup>90</sup> Ld. Hollitscher: A természettudományos világkép, 1961. 353.

<sup>91</sup> F. Engels: Anti-Dühring. Szikra, 1948. 71.

másrészt az emberig.” És Lamarckkal egyetértésben vallja, hogy a szerveket a szükséglet teremti<sup>92</sup>, – nem is szólva arról, hogy egyformán ítéli meg a *kéz* szerepét az emberré-válásban, amint erre korábban utaltam.

A századforduló egyik legjelentékenyebb biológusa K. A. Tyimirjazev. Nemcsak a darwini eszme követője és propagálója – miként már korábban I. M. Szecsenov is, Darwin fordítója, a reflexek első tudományos kutatója –, hanem Lamarcknak is egyik leghatározottabb értékelője, akinek a pszicho-lamarckistákról mondott lesújtó véleményét már korábban idéztem. „Végső következtetésünk abban áll – írja az öröklétanról –, hogy az öröklődés problémáinak megoldását a kísérleti morfológiától kell várnunk, mégpedig a szerzett tulajdonságok öröklődésével kapcsolatos kísérletektől.”<sup>93</sup> A szerzett tulajdonságok átöröklését annyira elismeri és elengedhetetlen – magától értetődő – követelménynek tartja, hogy ezt az axiómának beillő biológiai tételt állítja fel: *az öröklődés nem más, mint szerzett tulajdonság.*<sup>94</sup> „A modern tudománynak csak az lehet az álláspontja – mondja teljesen Lamarck szellemében –, hogy a *közeg megváltozásával* megváltozik az ember is.”<sup>95</sup>

Tyimirjazev működésével egy időben fedezte fel a feltételes reflexeket I. P. Pavlov, akinek élettani szemlélete azóta a fiziológiai és pszichológiai kutatás középpontjában áll. Pavlov nem volt lamarckista és Lamarck nem volt pavlovista, egészen más kutatási területen működtek, szemléletük közt mégis igen közeli a rokonság. A reflex-működés már Lamarck előtt ismeretes volt (Descartes óta), elnevezése viszont jóval későbbi keletű. Lamarck, tudjuk, az *ingerelhetőségben* látja minden élettani folyamat alapját, sőt magának az életnek ezt a – mondhatni „reflexológiai” – meghatározást adja: „A test élete az ingerelt mozgások sorozatában áll, amelyek megújulnak és fennmaradnak mindaddig, míg részeiben a dolgok állapota és rendje megengedi, és amíg fennáll az inger oka.”<sup>96</sup> Lamarck nem fedezte föl a pavlovizmust, a feltételes reflexekre egyáltalán nem gondolt (de a feltétlenekre igen<sup>97</sup>), azt azonban nem lehet tagadni, hogy a *kondicionálás* – a pavlovi kísérlet lényege, a külső feltételekkel létrehozott ellenhatás állandósulása – a lamarckizmus szelleméből fakadó gondolat; a kondicionálás útján kialakított feltételes reflexek átöröklésével létesült

<sup>92</sup> F. Engels: A természet dialektikája. Szikra, 1950. 50, 84. – Vo. Anti-Duhring, 68, 322 kk.

<sup>93</sup> Tyimirjazev: Tort. szemlélet a biológiában, 244.

<sup>94</sup> Uo.

<sup>95</sup> I. m. 290.

<sup>96</sup> Lamarck: Hist. nat. d. Anim. sans Vert. I. 55.

<sup>97</sup> Phil. zool. 257 kk.

feltétlen reflexek (ösztönök). pszicho-fiziológiai kutatása – ami különösen a szuhumi majomtelepen folyik<sup>98</sup> – a lamarcki eszme és a pavlovi gyakorlat egyesítésével készül kísérletileg választ adni a törzsfajlás legfontosabb kérdéseire. Sőt úgy látszik, a lamarcki szemlélet nemcsak a materialista biológiában és fiziológiában, hanem a materialista lélektanban is érvényre jut; erre vall Sz. L. *Rubinstein* legújabb gondolkodás-lélektani munkája, amely Pavlov szellemében a külső okok és belső feltételek dialektikájára építi a lélek működését<sup>99</sup> – ez az alapelv Lamarck természetfelfogásának modern megfogalmazása.

Az őslénytan egyik elismert nemzetközi tekintélye a harmincas években A. N. *Szevercov*, aki a törzsfajlás morfológiai törvényszerűségeiről írt fontos könyvében élesen elhatárolja magát az „autogenistáktól” (von Baer, Cope, a neovitalisták), kik szerint a származás valamilyen belső fejlesztő erő következménye. Lamarckot, igen helyesen, nem sorolja közéjük, hanem Darwinnal együtt „ektogenetikusként” nevezi, mivel főként a külső körülményekből származtatja a fejlődést, miként ő maga is, szerinte ugyanis az állatok szervezete a legkisebb részletig alkalmazkodott a külső körülményekhez.<sup>100</sup> Bár ez a felfogás a lamarckizmust és darwinizmust egyaránt megfosztja legnagyobb erősségétől, a dialektikus szemlélettől, mégis némi védelmet nyújt a pszicho-lamarckista torzítás ellen, ami ebben az időben már oly általánosan elterjedt, hogy tankönyvek és kézikönyvek el sem tudják képzelni Lamarckot „fejlesztő erő” nélkül.

Az őslénytan mellett érthető módon a *növénynemesítésben* érvényesül leginkább Lamarck szelleme. A növénynemesítés egyik legeredetibb képviselője I. V. *Micsurin*, aki az iskolás tantételektől nem befolyásolva, pusztán a maga tapasztalataira támaszkodva teremtette meg az azóta *micsurinizmusnak* nevezett agrárbiológiai és örökléstani irányzatot. Micsurin célja: „Megtalálni a módját és útját annak, hogyan lehet jól megfontoltan kitermelni az új fajtákat, ahelyett hogy csak véletlenül nyerjük őket.”<sup>101</sup> Módszerei – mentor-módszer, poszrednyik-módszer, előzetes vegetatív közelítés stb. – mind a külső körülmények megfelelő módosításában állanak. A keresztezésben szerinte nemcsak a két szülő tulajdonságai játszanak szerepet, hanem a külső körülmények is: légnyomás, hőmérsék, nedvesség, fényerő, elektromosság,

<sup>98</sup> Vö. J. P. *Frolov*: Az ösztönöktől az értelemig. Ford. Hahn Géza. Hungaria, 1950.

<sup>99</sup> Sz. L. *Rubinstein*: Gondolkodás-lélektani vizsgálatok. Ford. Nyilas Vera. Gondolat, 1960.

<sup>100</sup> A. N. *Sewertzoff*: Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution. Jena, 1931. 131.

<sup>101</sup> I. W. *Mitschurin*: Ausgewählte Werke. 40.

talajminőség stb. Ezekkel magyarázható, hogy keresztezéskor sokszor teljesen új tulajdonságok lépnek fel, maradandó módon, noha sem a szülőkből, sem az ősökből nem voltak meg. Az ilyen mutációk oka Micsurin szerint „a minden élő szervezetben meglevő ésszerű alkalmazkodási erő a létért folyó küzdelemben.”<sup>102</sup> A szerzett tulajdonságok átörökíthetőségének Micsurin külön dolgot szentel, ebben így nyilatkozik: „Az élő szervezetek formáinak mindenütt látható fejlődő mozgása, ami a szerzett jellegek öröklődésén alapszik, annyira nyilvánvaló, hogy e tekintetben minden kétséget határozottan kizár.”<sup>103</sup>

Ezek és hasonló nyilatkozatai mutatják, hogy Micsurin elgondolása igen közel áll a lamarcki szemlélethez, amint ezt követői világosan megmondották, és ellenfelei gyakran vetették szemére. A micsurinisták elméleti és kísérleti munkáiban egyaránt a környezethatás érvényesítése, a közeg-módosítás fejlesztő szerepe, az ivarsejttől független termékenyítés (vegetatív hibridizálás) és a szerzett tulajdonságok átörökítése áll központi helyen. A legutóbbi évek kísérletei (Hinshelwood, Szaharov, Kusner, Segal, Cicin stb.) arra mutatnak, hogy a „weismanni elvvel” szemben sikerül a „lamarcki elv” realitását bebizonyítani: az „irányított” anyagcsere-változások öröklődésében élettani bizonyítékát adni annak a tyimirjazevi alapelvnek, hogy „az öröklés nem más, mint szerzett tulajdonság”.<sup>104</sup>

### *Lamarck mai értékelése*

Ha a legutóbbi hat-hét év tudományos könyveiben keresünk választ arra a kérdésre, mi a ma uralkodó általános nézet Lamarckról, azt látjuk, hogy – a kézikönyvek és tankönyvek ismertetéseitől eltekintve, amelyek gépiesen ismételik a meggyökeresedett téves nézeteket – Lamarck értékelésében kedvező fordulat mutatkozik. Lamarckról szóló monográfia ugyan az utóbbi ötven évben nem jelent meg, de újabban több olyan értékelés látott napvilágot, amely már nélkülözi a szokásos torzításokat. Franciaországban P. Brunelle adott ki egy kis válogatást Lamarck műveiből 1957-ben,<sup>105</sup> amelyben röviden ismerteti Lamarck életét és munkásságát; a könyv nem tudományos, hanem népszerű tudományismertető céllal készült. Brunelle gondosan

<sup>102</sup> I. m. 100–103.

<sup>103</sup> I. m. 269–271.

<sup>104</sup> Ld. 93. lábjegyzet.

<sup>105</sup> L. Brunelle: Lamarck, pages choisies. Les classiques du peuple. Paris, Ed. sociales, 1957.

kibányássza Lamarck műveiből a materialista vonatkozásokat és úgy mutatja be Lamarckot, mint a materialista természettudomány és természetfilozófia egyik legnagyobb alakját. Hogy ezt a célját jobban elérte volna, ha fölös mellébeszélés helyett elmélyed a tudományos elemzésbe, azt meggyőzően mutatja két kiváló angol nyelvű munka, amelyek a materializmus szót ki sem ejtik, tárgyalásukból mégis világosan kiderül Lamarck helye a tudománytörténetben. Loren Eiseley monográfiája az egyik,<sup>106</sup> amely röviden bár, de igen találóan elemzi a lamarckizmus és darwinizmus viszonyát; Charles Coulston Gillispie értekezése a másik,<sup>107</sup> amely szokatlanul nagy felkészültséggel és imponáló tisztánlátással ismerteti Lamarck munkásságát. Mindkét könyv elsősorban a darwinizmus szempontjából tárgyalja Lamarckot, de értékelésében minden részrehajlás nélkül ismeri el Lamarck érdemeit, és a pszicho-lamarckista torzítástól teljesen mentes. — Meg kell még említeni a genfi Émile Guyénot új kiadásban megjelent könyvét a 17–18. század biológiájáról,<sup>108</sup> amely ugyan tartalmaz néhány tévedést, pozitív és higgadt értékelésével mégis messze kiemelkedik az átlagos tudománytörténetek közül.

Már a micsurinizmus ismertetésekor láttuk, hogy a szovjet tudósok igen nagyra becsülik Lamarckot. Hogy ezt a megbecsülést Micsurintól függetlenül is megkapja tőlük Lamarck, azt mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy a Szovjet Tudományos Akadémia a közelmúltban Lamarck minden jelentősebb munkáját kiadta orosz fordításban, éspedig 1955-ben a *Philosophie zoologique*-ot, a *Gerinctelenek természetrajzának* bevezető kötetét és néhány kisebb tanulmányt, 1959-ben pedig a *Gerinctelenek* részletes kivonatát, a Déterville-féle növénytant, a *Système analytique*-ot és kisebb dolgozatokat.<sup>109</sup> A két hatalmas kötethez I. M. Poljakov írt részletes tanulmányt Lamarck evolúciós tanairól, főként a korabeli filozófiai és biológiai koncepciók elemzésével, Sz. G. Gellerstejn pedig pszichofiziológiáját elemzi. Poljakov gondos jegyzeteinek és a közölt teljes Lamarck-bibliográfiának jóvoltából ma

<sup>106</sup> L. Eiseley: Darwin's Century. Evolution and the men who discovered it. New York, 1958.

<sup>107</sup> Ch. C. Gillispie: Lamarck and Darwin in the History of Science. In: Glass ed. Forerunners of Darwin: 1745–1859. Baltimore, 1959. 265–291.

<sup>108</sup> É. Guyénot: Les sciences de la vie aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles. L'idée d'évolution. Paris, Albin Michel, 1957. 408–445.

<sup>109</sup> Zsan Batiszt *Lamarck*: Izbrannje proizvegyenyija, I–II. Szerk. I. M. Poljakov és N. I. Nuzsgin. Moszkva, Szovjet Tudományos Akadémia, 1955, 1959. – A II. kötetben I. M. Poljakov: Lamarck evolúciós tanítása, ennek filozófiai és általános biológiai előfeltételei. – Sz. G. Gellerstejn: Lamarck, mint pszichofiziológus. (Az orosznyelvű szövegeket dr. Pollner György volt szíves részemre tolmácsolni.)



Lamarck munkásságának áttekintéséhez nem a párizsi Múzeumban, hanem a Szovjet Tudományos Akadémia kiadványában lehet legkönnyebben hozzájutni.

Kisebb orosz nyelvű tanulmányok is mutatják, hogy a szovjet tudósok ma mily pozitíven értékeli Lamarckot. I. I. *Prezent* egy értékezésében főként Lamarck deista-maternalista szemléletét elemzi,<sup>110</sup> a tomszki egyetem egy kiadványában pedig B. G. *Joganzén* a Lamarck-Darwin-Micsurin kapcsolatot tárgyalja, a micsurinizmusban a lamarckizmus végső megerősítését látja. Lamarck és Darwin szembeállítását hibáztatja; ugyanott V. V. *Reverdetto* a botanikus, A. V. *Kovalenok* a zoológus és V. A. *Hahlov* a geológus Lamarckot ismerteti.<sup>111</sup> Egyöntetűen tiltakoznak a pszicho-lamarckista ferdítés ellen, Lamarckban a modern származás-biológiai gondolkodás őst látják, akinek eszméi ma is megtermékenyítik a biológiát és a jövőbe mutatnak.

A kísérleti örökléstan művelői ezzel szemben mindenestül meghaladottnak tekintik a lamarcki koncepciót. Pontosan a *Philosophie zoologique* centennáriumán, 1909-ben kezdte meg mesterséges mutációs kísérleteit T. H. *Morgan*, s az ő *Drosophila*-kutatásaiból kifejlődő experimentális genetika legnevesebb képviselői (*Dobzhansky*, *Timoféeff-Ressovsky*, *Heberer* stb.) mindinkább azon a nézeten vannak, hogy az evolúció teljesen megmagyarázható a véletlen mutációkból történő természetes kiválasztódással, a külső körülményeknek csak másodlagos szerepük van, a használat-nem-használatnak pedig egyáltalában semmiféle szerepe nincs a fejlődésben.<sup>112</sup> Lamarck történeti érdemét természetesen a genetikusok is elismerik.

<sup>110</sup> I. I. *Prezent*: Biolog-matyerialiszt Zs. B. Lamark. Moszkva, Szovjet Tud. Akad. 1960.

<sup>111</sup> *Joganzén-Reverdetto-Kovalenok-Hahlov*: Lamarck i szovremennoje jesztyesztyvozsidnyije. Tomszk, 1959.

<sup>112</sup> Ld. Die Evolution der Organismen. Ergebnisse und Probleme der Abstammungslehre. I-II Szerk. G. Heberer. Stuttgart, G. Fischer. 1959. Főleg Heberer, Reche és Lehmann cikkeiben. — G. Heberer: Charles Darwin, Sein Leben und sein Werk. Stuttgart, Kosmos, 1959. 49 et passim.



Eddig azon igyekeztem, hogy szubjektív értékelésemet lehetőleg háttérbe szorítva előadjam: mit mondtak Lamarck elődei és kortársai, mit mondott Lamarck, mit mondtak róla az utódok? Most röviden összefoglalom a magam véleményét az elődökről, Lamarckról és a lamarckizmusról, az utódokról, a helyes és helytelen értékelésről.

Ami az elődöket illeti, seregszemplénk arra az eredményre vezetett, hogy a származástannak *nem voltak előfutárai*. Hogy a természet szakadatlan változásban van, azt a görög bölcsektől napjainkig mindig észlelték, sőt Anaximandrosz harmadfélezer év előtt azt tanította, hogy az ember előbb hal volt, majd hüllő lett s csak azután emlős, Lucretiusnak a természetről szóló ragyogó költeményéből pedig „darwinista” sorokat szokás idézni – mégis éppoly indokolatlan volna bennük Darwin „előfutárát” látni, mint de Maillet-ban, Diderot-ban, Kantban, Goethében és a többiekben. A származástan Erasmus Darwin népszerű eszmefuttatásával és Lamarck tudományos koncepciójával kezdődött. Amit Lamarck az elődöktől és kortársaktól tanult, az segítségére volt a részletek megfogalmazásában, de elvi síkon alig nyújtott többet annál a laza megérzésnél, hogy „valami baj van a fajok állandóságával”.

Az eredetiség Lamarcknál időelőttiséggel párosult: a korabeli tudomány még nem – vagy alig – szállította azokat a tárgyi bizonyítékokat, amelyekre támaszkodhatott volna. Lamarcknak ez érdeme s egyben buktatója. Joggal vetik szemére, hogy naivak a példák, amelyeket elméletének bizonyítására felhozott, de a tudomány akkori állása mellett bajosan találhatott meggyőzőbbeket. Egyébként ez egyéniségéből és munkamódszeréből is következett: az *egész* érdekelte, a természet

minden összefüggése, nem pedig egy részletkérdés elemzése. Az intuíció vezette, nem a tapasztalás. A kételkedésből indult ki: látta, hogy a fajállandóság nem magyarázza a természet rendjét, megpróbált kielégítő magyarázatot találni, s így jutott arra a gondolatra, hogy fejlődésnek *kell* lenni. Amikor erre rájött, attól kezdve hitt benne – a többi onmagától következett.

Munkamódszerét illetően szemére vetik, hogy az íróasztal mellett dolgozott. Ez csak részben igaz, hiszen mint biológus elég alaposan kutatta a növényeket, gerincteleneket és ásatag kagylókat – ám mint természetfilozófus valóban az íróasztal mellett alkotta meg elméletét, s ez nem is lehet másként: filozófiát általában íróasztalnál szokás kigondolni.

Hogy a kortársak oly kevés megértést mutattak természetfilozófiája iránt, annak legfőbb oka nyilvánvalóan az időelőtűség. Még ötven évvel a *Philosophie zoologique* megjelenése után is Darwin azt panaszkolja, hogy legfelvilágosultabb szellemű tudós barátai – például Lyell vagy Hooker – sem voltak mentesek a fajállandóság előítéletétől – pedig ez alatt az ötven év alatt óriásit lendult a leíró természettudományok fejlődése (különösen az őslénytané, ami a származástan felismerése szempontjából legfontosabb) és a népszerű tudományos munkák mellett (mint Chamberstől a *Teremtés nyomai*) különösen Spencer filozófiája itatta át az angol közönséget a haladás és fejlődés gondolatával. Egyébként is, hol volt a napóleoni és szentszövetségi korszak francia társadalma a viktoriánus korszak fejlődő kapitalista Angliájától! Cuvier nemcsak személy szerint volt ellenfele a forradalmi-materialista Lamarcknak, és nem véletlenül volt harminc éven át a francia természettudományos élet diktátora: ő volt az imperialista és szentszövetségi korszak jellegzetes képviselője, Lamarck pedig a kivétel – méghozzá veszedelmes kivétel.

Nincs tehát semmi meglepő abban, hogy a kortársak kedvezőtlenül fogadták Lamarckot. 1770-ben vagy 1848-ban bizonyosan másként fogadták volna. – Meglepőbb ennél az a sokirányú félremagyarázás, amiben Darwin follépése után részesült. Ha valakit félreértének, abban ő maga is hibás. Lamarck ezt tudta. „Ki ne tudná – mondta a *Philosophie zoologique*-ban –, hogy a szavak helytelen használata és az elnevezések hamis alkalmazása hányszor homályosítja el a dolgok természetét és vezet tévútra bennünket?” Pontatlan kifejezéseivel, néhol pongyola fogalmazásával mégis maga adott lehetőséget arra, hogy olyasmit olvassanak ki belőle, ami felfogásától idegen. Hogy az életani elenségeket lélektani fogalmakkal írta le („szukséglet”, „torekvés”,

„erőfeszítés” stb.), ezért könnyű elmarasztalni, annál nehezebb tanácsot adni, hogy ugyan miféle fogalmakat használhatott volna helyettük. A biológiának nemhogy Lamarck és Darwin korában nem volt (a „létért folyó küzdelem” vagy a „kiválasztás” ugyanúgy a lélektanból kölcsönvett kifejezések, mint a „szükséglet” vagy a „törekvés”!), de ma sincs olyan önálló nyelve, amely pszichológiai kölcsön-szavak nélkül boldogulna – különösen a természetfilozófia területén. Ha a biológus azt írja például, hogy a fehérvérsejtek „észreveszik” a „betolakodó” idegen anyagot, azonnal „odasietnek” és együttes „erőfeszítéssel” „igyekeznek” a szervezetre káros anyagot „elűzni” – akkor csak a pszicho-lamarckisták látják ebben az öntudatos sejt szándékos és megfontolt működését, lélektani – sőt erkölcsi! – értelemben vett ítélőképességét.

Van azonban egy ennél lényegesebb körülmény, ami hozzájárult a lamarckizmus téves értelmezéséhez, és ami eddig, úgy látszik, elkerülte a figyelmet. Nevezetesen az, hogy Lamarck nem ugyanazt a lépését dolgozta ki a származástannak, amelyet Darwin. Lamarck azt fejtegette, hogy *mitől* változnak a fajok, Darwin pedig azt, hogy *hogyan* változnak.

Erre kissé bővebben kitérek.

Darwin, tudjuk, abból indul ki, hogy *változékonyság van*. Honnan van, miért van – ezzel nem törődik. A természetnek az a sajátsága, hogy egymástól finoman eltérő egyedeket hoz létre. Az életért folytatott küzdelemben az egyik megállja a helyét, a másik elbukik – ez a kiválasztás. A kiválasztás nem „tényező”, hanem maga a folyamat, aminek eredménye a fajok változása, a fejlődés. Maga a fejlődés *passzív* folyamat: az egyed küzd a létért, de nem küzd a fejlődésért, s a természet nem válogat, hanem a természetben folyik a kiválasztódás. A darwinizmus: ennek a folyamatnak a munka-hipotézise.

Lamarck ezzel szemben nem beszél változékonyságról. Létért folyó küzdelemről sem beszél – legalábbis ezzel a szóval nem –, de mégis föltételezi ezt, mégpedig Darwinnál aktívabban és korábban. Mert ami Darwin számára eleve adott változékonyság, az Lamarck számára az élettani szükséglet által létrehozott különbözőzés, tehát a külső és belső körülmények aktív hatására válaszoló aktív megváltozás. Ami így létrejött, azt a használat megőrzi, vagy a nem használás kipusztítja (lényegében ez felel meg a darwini szelekciónak), a fejlődés a használat által megőrzött folyamatos változások összegeződése. Hogy ez a folyamat *hogyan* zajlik, azt Lamarck csak rendkívül felületesen érinti: itt jönnek naív példái a zsiráf nyakával vagy a gázlók lábával: addig-

addig „erőlködtek”, míg megnyúlt a nyakuk vagy a lábuk . . . De még azt sem tisztázza – nem is tisztázhatja –, mily módon vált ki a külső hatás specifikus szükségletet, és a szükséglet célszerűnek bizonyuló módosulást. Ezen a ponton veszi át a szót Darwin: nem specifikus módosulást tételez föl, hanem mindenfélét, amelyek közül a természetes kiválasztódás passzívan megőrzi a legalkalmasabbat.

Haeckel azt írja valahol, hogy az egész származástant kellene lamarckizmusnak hívni – mivel Lamarck adta a származástan első teljes elméletét –, míg a darwinizmus a származástannak csak egyik értelmezési kísérlete. De Haeckel álláspontja nem indokolt. Igaz, hogy Lamarcktól való az első komoly származástani elmélet, de „izmusnak” ebből csak azt érdemes nevezni, ami speciálisan lamarcki – vagyis ami az általános származáselméleten belül sajátosan lamarcki föltevés. Ez volna a „lamarcki tényező”.

„Lamarcki tényezőnek” a múltban sok mindent neveztek, helytelenül. Sem a külső hatás, sem a belső törekvés, sem a direkt alkalmazkodás, sem a szerzett tulajdonságok átörökítése nem „lamarcki tényező”. Egyetlen olyan eleme van a lamarcki származástannak, amely lamarcki tényezőnek tekinthető: a *szükséglet*. Lamarckizmus: a biológiai szükségletre alapozott származáselmélet. Darwinizmus: a természetes kiválasztódásra alapozott származáselmélet. A kettő nem föltétlenül ellentétes egymással: aki a származást a szükséglettel indítja el és a természetes kiválasztódással fejezi be, az lamarckista és darwinista egyszerre.

Korábban már említettem, de megismétlem: a tudománytörténésznek nem lehet feladata állást foglalni abban, hogy melyik elméletnek vagy tudósnak van „igaza” – különösen akkor nem, ha ez a kérdés ma még tudományosan eldöntetlen. Az is lehet, hogy mindkettejüknek igazuk van, de az is lehet, hogy egyiküknek sincs. A természetes leszármazás tényén ez nem változtat: nem a transzformizmus vitás, hanem a transzformálódás módja. Lamarck koncepciója nagyvonalú és imponáló, még tévedéseiben is zseniális. Különös értékét adja az a bátorság, ahogyan az embert bevonta a természetes származás folyamatába, és az a tisztánlátás, ahogyan a legmagasabbrendű lelki sajátságok kialakulását az anyagi világ természettörvényeivel magyarázta.

(1962. febr. 15.)

— A csillag (\*) lábjegyzetet jelent

## A

Adanson, Michel (1727–1806) 95–96 165 174  
 Afzelius 15\*  
 Agassiz, Louis (1807–1873) 137 168 286 296  
 Agricola, Georgius (1494–1555) 27  
 Aldrovandi Ulisse (1522–1605) 27  
 Alföldi Flatt Károly (1853–1906) 18\*  
 Anaximandrosz (i. e. 611–546) 319  
 Arago, Dominique François (1786–1853) 182  
 Arisztotelész (ic. 384–322) 12 13 23 159 181  
 239 281 283

## B

Bacon, Francis (1561–1626) 101 274  
 Baer, Karl Ernst von (1792–1876) 68 77 314  
 Barthez, Paul Joseph (1734–1806) 89 164  
 Bauhin, Caspar (1560–1634) 13 194  
 Baumann dr. = Maupertuis 54  
 Bärenbach, Friedrich von 118  
 Belon, Pierre (1518–1564) 12  
 Beneke, Fr. Eduard (1798–1854) 100  
 Berkeley, George (1685–1753) 161 172  
 Bernal, J. D. 242\*  
 Bernoulli Daniel (1700–1782) 18 77  
 Berthollet, Claude Louis (1748–1822) 140 190  
 Bethe, Albrecht 249\*  
 Bichat, Marie François Xavier (1771–1802) 86  
 88–89 281  
 Biot, Jean Baptiste (1774–1862) 138 166\*

Blainville, Henri Ducrotay de (1778–1850) 87\*  
 138 145 148\* 149\* 175\* 181\* 189 268\* 281  
 282–285 289  
 Blumenbach, Johann Friedrich (1752–1840) 14  
 82 84 90 124 127 128 129 133 151 172 239  
 248 282  
 Bobart, Jack 25  
 Boccone, Sylvio 25  
 Boerhaave, Hermann (1668–1738) 16 17 18  
 21 42  
 Bohn, Georges 249\*  
 Bonnet, Charles (1720–1793) 31 50 51 55  
 57–65 67 79 82 102\* 111 116 155 173 201  
 235 237 239 248 277  
 Bordeu, Théophile de (1722–1776) 34 39 89 164  
 Bossuet, Jacques Bénigne (1627–1704) 172  
 Boucher de Perthes, Jacques (1788–1868) 286  
 Boué, Aimé (1794–1881) 286  
 Brandes, Georg 35\*  
 Brehm, Alfred (1829–1884) 58  
 Brongniart, Alexandre de (1770–1847) 137  
 149\* 172 286  
 Broussais, François (1772–1838) 89  
 Brown, John (1735–1788) 89  
 Brunelle, L. 175\* 181\* 191\* 315  
 Bruno, Giordano (1548–1600) 66 267\*  
 Buch, Leopold von (1774–1853) 98 172  
 Buckland, William (1784–1856) 98  
 Buffon, Georges Louis Leclerc de (1707–1778)  
 8 31 34 45\* 50 51 60 66 69–74 81 87 96  
 98 139 140 150 154 158 167 171–174 177–  
 180 201 284 285 294

Burdach, Karl Friedrich (1776–1847) 84 124  
 Burkhard, Johann Jakob 25  
 Büchner, Ludwig (1824–1899) 286 295

## C

Cabanis, Pierre Jean Georges (1757–1808) 8 33  
 41 44\* 100–104 174 209  
 Camerarius, Jakob (1665–1721) 15 25 194  
 Camper, Pieter (1722–1789) 127 128 133 150  
 282  
 Candelolle, Augustin Pyramus de (1778–1841)  
 193\* 196  
 Carus, Friedrich August 90 100 123 201  
 Cesalpino, Andrea (1519–1603) 13 21 27 194  
 Chambers, Robert 286 320  
 Chaptal, Jean Antoine (1756–1832) 136 138  
 Cicin, Nyikoláj Vasziljevics 315  
 Claparède, Édouard (1873–1940) 262  
 Clara, Max 129\*  
 Claus, C. 304  
 Comte, Auguste (1798–1857) 281–282 284 289  
 Condillac, Étienne Bonnot de (1715–1780) 40–  
 42 57 101 171 172 252 255 262  
 Cope, Edward Drinker (1840–1897) 307 314  
 Crocher, L. G. 56\*  
 Cullen, William (1712–1790) 89  
 Cuvier, Frédéric (1773–1838) 138 165  
 Cuvier, Georges (1769–1832) 8 14 31 65 71 73  
 86 91 92 98 100 104 109 123 126 128 131  
 134 136–143 145–168 172 173 175\* 176\*  
 181 188 198–200 208 211 214–216 228 233  
 235 236 248 276 277 278–281 282 283  
 287–289

## D

Dacqué, Edgar (1878–1945) 132\*  
 D'Alembert, Jean le Rond (1717–1783) 31 34  
 38 39 77 172  
 Dannemann, Fr. 23\*  
 Darwin, Charles Robert (1809–1882) 7 8 12 14  
 23 40 45\* 76 80 90 93 95 98 105 108–111  
 114 115\* 117–119 124 126 131 134 137  
 144 145 168 172 174 237 250 254 270  
 286–288 289–302 304 305 309–311 314 317  
 319–322

Darwin, Erasmus (1731–1802) 8 31 100 105–109  
 123 136 140 173 174 203 275 289 295 319  
 Daubenton, Louis Jean Marie (1716–1800) 34  
 69 87 139 180 282  
 Delambre, Jean Baptiste (1749–1822) 150  
 Delpino, Federico (1833–1905) 307  
 Deluc, Jean André (1727 1817) 98 150 172 191  
 Descartes, René (1594–1650) 18 34 42 43 153  
 179 227 313  
 Deshayes, G. P. (1795–1875) 186\* 265\* 289  
 Destutt de Tracy, Antoine-Louis-Claude (1754–  
 1836) 100  
 Diderot, Denis (1713–1784) 31 33 34 38–40 42  
 45 46 50 77 92 120 127 140 172–174 179 319  
 Dinnyik, M. A. 77\* 78\* 121\* 122\* 123\*  
 Diószegi Sámuel (1760–1813) 82 83  
 Dobzhansky, Th. 317  
 Dolomieu, Dieudonné (1750–1801) 140 150 180  
 Duchesne 29 96  
 Dupuytren, Guillaume (1777–1835) 138  
 Dutrochet, René-Joachim-Henri (1776–1847)  
 138

## E

Eckermann, Johann Peter (1792–1854) 134 135  
 Edinger, Ludwig (1855–1918) 262  
 Eiseley, Loren 316  
 Emery, H. 28\*  
 Empedoklész (kb. i. e. 495–435) 239  
 Engels, Friedrich (1820–1895) 270\* 312  
 Epikurosz (i. e. 341–270) 43 285  
 Euler, Leonhard (1707–1783) 18 77

## F

Fabricius, Johann Christian (1743–1808) 210  
 Fagel 189  
 Fagon, Gui-Crescent (1638–1718) 37  
 Fazekas Mihály (1766–1828) 82 83  
 Fejér György (1766–1851) 84–85  
 Festetics György (1755–1819) 83  
 Feuerbach, Ludwig (1804–1872) 259 286  
 Fichte, Johann Gottlieb (1762–1814) 121 163  
 Fischer, Kuno (1824–1907) 116\* 117\* 118\*  
 Flourens, Marie-Jean-Pierre (1794–1867) 70 168  
 288



Fontenelle, Bernard le Bovier de (1657–1757)  
14 25 172  
Forster, Johann Georg (1754–1794) 116  
Fourcroy, A. F. (1755–1809) 181  
Fourier, Jean Baptiste Joseph (1768–1830) 140  
Fourier, Marie Charles (1772–1825) 171  
Földi János (1755–1801) 82  
Francé, Raoul H. (1874–1943) 306–307  
Frolov, J. P. 314\*



Galilei, Galileo (1564–1642) 66  
Gall, Franz Joseph (1758–1828) 88 90 100 145  
172 173 227 263  
Gauss, Karl Friedrich (1777–1855) 172  
Gáti István (1749–1848) 81  
Gegentaur, Karl (1826–1903) 129  
Gellerstein, Sz. G. 316  
Geoffroy, Claude-Joseph 25  
Geoffroy Saint-Hilaire, Étienne (1772–1844) 8  
19 31 71 86 133–135 138 139–144 145 146  
147\* 149 152 155 157 162 164 165 167 172  
173 175\* 180 186 213 277–281 287  
Geoffroy Saint-Hilaire, Isidor (1805–1861) 276  
289 290\*  
Gesner, Conrad (1516–1565) 12 194  
Giard, Alfred (1846–1908) 184\*  
Gillispie, Ch. C. 175\* 290\* 316  
Giovio, Faolo (1483–1552) 12  
Glass, B. 54\* 56\* 65\*  
Gleditsch, Johann Gottlieb (1714–1786) 60  
Gmelin, Johann Friedrich (1748–1804) 18 21  
22 27 29 82  
Goethe, Johann Wolfgang von (1749–1832) 8 31  
45 99 109 110 117 126–135 136 140 142  
172–174 182 304 319  
Graaf, Reiner de (1641–1673) 54  
Grew, Nehemia (h) (1641–1712) 25  
Grimm, Melchior (1723–1807) 46 77  
Grossinger János (1728–1803) 12 61 81  
Grove, William Robert (1811–1896) 294  
Guillaume, E. 70  
Guyénot, Émile 65\* 141\* 316



Haeckel, Ernst (1834–1919) 79 92 117 126 134  
142 174 185\* 268 295 303–304 305 322  
Hagberg, Knut 15\* 16\* 20\* 28\* 29\* 30  
Hahlov, V. A. 317

Hahnemann, Samuel Friedrich Christian (1755–1844) 90  
Haldane, J. B. S. 242\*  
Hall, James (1762–1831) 98  
Haller, Albrecht von (1708–1777) 17 18 21 31  
51 60 68–69 86 88 89 165  
Hamy, E. T. (1842–1908) 175  
Hanák János (1812–1849) 82  
Haner Viktor 185\*  
Hartley, David (1705–1757) 106  
Hartmann, Eduard von (1842–1906) 305  
Hartsoeker, Nicolas (1656–1725) 54  
Harvey, William (1578–1657) 240  
Hatvani István (1718–1786) 66 82  
Haüy, René Just (1743–1822) 138 139\* 172 180  
Heberer, G. 317  
Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1770–1831)  
121–122  
Heinze, Max (1835–1909) 123\*  
Helmont, Johann Baptist van (1577–1644) 164  
Helvetius, Claude Adrien (1715–1771) 34 41  
42 101  
Herakleitosz (kb. i. e. 530–470) 199  
Herder, Johann Gottfried (1744–1803) 118–  
121 123 128 135  
Herschel, Friedrich Wilhelm (1738–1822) 105  
Hervé, G. 103\*  
Hinshelwood, C. N. 315  
Hippokratész (kb. i. e. 460–377) 104  
Hobbes, Thomas (1588–1679) 120 259  
Hoff, K. E. A. von (1771–1837) 99  
Holbach (Paul Henrik Dietrich) Paul Thiry d'  
(1723–1789) 31 33 34 41 42 45–49 50 51  
62 127 172 239 259 277  
Hollitscher, W. 242\* 308\* 312\*  
Hooker, Joseph Dalton (1817–1911) 293 294  
302 320  
Hufeland, Christian Wilhelm (1762–1836) 84 89  
Humboldt, Alexander von (1769–1859) 31 98  
136 137 167 172 173  
Hume, David (1711–1776) 106 259  
Hunter John (1728–1793) 282  
Hutton, James (1726–1797) 51 97 98 105 172  
Huxley, Thomas Henry (1825–1895) 295

Jenner, Edward (1749–1823) 105  
Jennings, Herbert Spencer (1868–1947) 262  
Joganzén, B. G. 317

Johnston, John 27  
 Jussieu, Antoine de (1686–1758) 17 75  
 Jussieu, Antoine-Laurent de (1747–1836) 74-  
 76 95 141 146 165 172 177 180 195 210  
 Jussieu, Bernard de (1699–1777) 13 17 18 21  
 75 172 177  
 Jussieu, Joseph de (1704–1779) 75

## K

Kant, Immanuel (1724–1804) 8 45 110 111-  
 118 119 121 133 135 150 163 172–174 190  
 263 319  
 Kaverznye, Atanáz Avvakumovics (1750–  
 1778) 79  
 Kerekes Ferenc (1784–1850) 82  
 Kiemeyer, Karl Friedrich (1765–1844) 91 92  
 145 146 172  
 Kircher, Athanasius (1601–1680) 24  
 Kitaibel Pál (1757–1817) 83 165  
 Kovalenok, A. V. 317  
 Kovalevskij, Vladimir Onufrievics (1842–1883)  
 167  
 Kölreuter, Josef Gottlieb (1773–1806) 92–93  
 Krause, Ernst 109  
 Kudrjavcev P. Sz. 77\*  
 Kusner, H. F. 315  
 Kühner, F. 175\* 187\* 190 192\* 193\* 198 199\*  
 262 309

## L

Lacépède, Bernard de (1756–1825) 136 138  
 141 146 165 180  
 Lamarck, Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Mo-  
 net, chevalier de (1744–1829) 7 8 12 14 26  
 31 37 39 40 45\* 48\* 49 59 63 65 71–73 75  
 76 79 80 86 88 91 92 95 100 105 108–110  
 117 123 126 131 138–155 151–155 157 162–  
 166 168 171–322  
 Lambrecht Kálmán (1889–1936) 146\* 148\*  
 Lamettrie, Julien Offray de (1709–1751) 34  
 42–45 50 62 127  
 Landrieu, M. 73\* 175\* 176 184 190 191 200  
 262 309  
 Lang, A. 185\*  
 Lange, F. A. (1828–1875) 42\*  
 Laplace, Pierre Simon (1749–1827) 112 136  
 172 179 190 277

Laromiguière, Pierre (1756–1847) 100  
 Latreille, André (1762–1833) 138 165 175\* 186  
 189  
 Lavater, Johann Kaspar (1741–1801) 57 100  
 127  
 Lavoisier, Antoine-Laurent (1743–1794) 47 74  
 172 179 181 190 191  
 Le Dantec, Félix 268  
 Lee 145\*  
 Leeuwenhoek, Anthony van (1632–1723) 54  
 61 77 240  
 Lehmann, W. 317\*  
 Leibniz, Gottfried Wilhelm (1646–1716) 25 35  
 50 55–57 79 82 110–111 116 119 153 154  
 Leonardo da Vinci (1452–1519) 52 66  
 Linné (Linnaeus), Carl von (1707–1778) 7  
 11–32 36 37 42 45\* 50 51 55 59 60 69 72  
 74 75 79 81–84 92–96 106 127 131 140 150  
 158 159 161 164 165 167 168 171 172 174  
 177–179 181 183 185 193–197 206 210 211  
 216 275 277 281 284 297  
 Linné, Carl jun. (1741–1783) 30  
 Locke, John (1632–1704) 40 57 101 105 106  
 252 255  
 Loeb, Jacques (1859–1924) 249\* 262  
 Lomonosov, Mihail Vasiljevics (1711–1765)  
 77–78  
 Lovejoy, A. O. 118\*  
 Lucretius Titus Carus (kb. i. e. 98–53) 319  
 Lyell, Charles Sir (1797–1875) 7 72 98 99  
 105 126 137 144 167 172 200 286–288 289  
 290\* 291 295 296 303 320

## M

Maillet, Benoit de (1656–1738) 35 50 51–53  
 153 279 319  
 Maine de Biran, François Pierre (1766–1829)  
 100  
 Malebranche, Nicolas de (1638–1715) 34 35  
 41\*  
 Malpighi, Marcello (1628–1694) 54 60  
 Marchant 29 96  
 Martins, Charles 175\* 181\* 189 262 304  
 Mason, S. F. 98\*  
 Maupertuis, Pierre Louis Moreau de (1698–  
 1759) 34 35 50 51 53–55 64 68 179  
 Maupied, F. L. M. 87\* 175\* 268\* 283–285

Maurer, Fr. 145\*  
 Meckel, Johann Friedrich (1781–1833) 91–92  
 172 281  
 Mendel, Gregor Johann (1822–1884) 311  
 Mertrud 147 181  
 Mesmer, Franz Anton (1734–1815) 90 100 263  
 Michelet, Jules (1798–1874) 181\*  
 Micsurin, Ivan Vlagymirovics (1855–1935)  
 244 312 314–315 316 317  
 Miller, Hugh 286  
 Millington, Thomas 25  
 Milne-Edwards, Henri (1800–1885) 138 186\*  
 265\* 289  
 Miskólczi Gáspár (1628–1696) 81  
 Mitterpacher Lajos (1734–1814) 81  
 Mivart, St. George J. (1827–1900) 296  
 Moleschott, Jacob (1822–1893) 286  
 Monakov, Konsztjantin (1853–1930) 262  
 Monge, Gaspard (1746–1818) 136 140  
 Monro, Alexander (1733–1817) 282  
 Montesquieu, Charles de Secondat (1689–1755)  
 33 172  
 Morgagni, Giovanni Battista (1682–1771) 18  
 Morgan, Thomas Hunt (1866–1945) 317  
 Morison 165 194  
 Mobius, P. J. (1853–1907) 90\*  
 Muller, Fr. C. 125\* 147\*  
 Müller-Freienfels, R. 128\* 133\*

## N

Nagyváthy János (1755–1819) 83  
 Nageli, Karl Wilhelm (1817–1891) 93  
 Needham, John Turbeville (1713–1781) 35 51  
 60 66–67 81 239  
 Newton, Isaac (1642–1727) 15 34 53 62 105  
 114 126 133 145 167 179  
 Nöggerath 151

## O

Oken, Lorenz (1779–1851) 123–126 129 130  
 154 155 157 164 172 279 281 283 284 296  
 Oparin, A. J. 239 240 242\*  
 Orbigny, Alcide d' (1802–1857) 168  
 Owen, Richard (1804–1892) 286 296

Packard, A. S. 175\* 262 309  
 Palissy, Bertrand (1510–1589) 52  
 Pallas, Peter Simon (1741–1811) 51 71 77 79  
 81 92 150 151 172 282  
 Paszinszkij, A. G. 242\*  
 Pauly, August 306 307  
 Pavlov, Ivan Petrovics (1849–1936) 86 262  
 313 314  
 Pavlovskaja, F. E. 242\*  
 Pálóczi Horváth Ádám (1760–1820) 82  
 Perrier, Edmond (1844–1921) 74\* 144\*  
 Pethe Ferenc (1762–1832) 83–84  
 Pfannenstiel, M. 124\*  
 Pinel, Philippe (1745–1826) 89 100 228  
 Plate, Ludwig 304  
 Platón (i. e. 428–347) 294  
 Playfair, John (1748–1819) 98  
 Plinius Caius Secundus (23–79) 23 24 58  
 Pliszeckij, M. Sz. 78\* 79\*  
 Poirer, J. L. M. 193\* 196 197  
 Poljakov, I. M. 175\* 316  
 Portal, Antoine (1742–1832) 228\*  
 Prenant, Marcel 294 299\*  
 Prezent, I. I. 317  
 Priestley, Joseph (1733–1804) 105

## R

Ragyiscsev, Alexándr Nyikolájevics (1749–  
 1802) 78  
 Rapaics Rajmund (1885–1953) 82\*  
 Ray (Rajus), John (1627–1705) 13 15 21 25  
 28 97 165 194  
 Réaumur, René Antoine Ferchault de (1683–  
 1757) 17 29 34 53 57 60  
 Rebière, A. 14\* 70\* 166\*  
 Reche, O. 317\*  
 Redi, Francesco (1626–1697) 66 240  
 Reil, Johann Christian (1759–1813) 89  
 Remane, A. 14\* 29\*  
 Revault d'Allonnes, G. 175\* 176\* 181\* 182\*  
 191\* 262 309  
 Reverdetto, V. V. 317  
 Rivinus = Bachmann (1652–1723) 13 15 21  
 194  
 Robinet, Jean Baptiste René (1735–1810) 51  
 56 279

Rodig 154 279

Rogers, William 100

Rolle, Friedrich 295 296

Rousseau, Jean-Jacques (1712–1778) 31 33 34  
36–37 57 62 75 101 126 131 143 145 171  
172 177 188 194 259 271 272 273

Rösel von Rosenhof, A. J. (1705–1759) 60

Rubinstein, Sz. L. 314

Rudbeck, Olaf (1660–1740) 15 17

## S

Saint-Agy, Magdelaine de 162\* 163 268\* 279  
280

Saint-Pierre, Bernardin de (1734–1814) 179

Saint-Simon, Claude Henri (1760–1825) 171

Saussure, Horace Bénédict (1740–1799) 71 191

Schelling, Friedrich Wilhelm Joseph von (1775–  
1854) 91 121 122–123 124 125 130 163  
164

Scheuchzer, Johann Jakob (1672–1733) 153  
154

Schlotheim, E. Friedrich von (1765–1832) 286

Schmerling, P. C. (1791–1836) 286

Schmidt, H. 185\* 308\*

Schultze, Fr. 117\*

Sedgwick, Adam (1785–1873) 98 286

Segal, J. 315

Seidel, Fr. 90\*

Smith, William (1769–1839) 99

Soó Rezső 26\* 29\*

Soret, Frédéric (1795–1865) 134 135

Sömmerring, Samuel Thomas von (1755–1830)  
89 100 128 129 133 248

Spallanzani, Lazzaro (1729–1799) 51 58 60  
66–67 68 81 89

Spencer, Herbert (1820–1903) 237 320

Spinoza, Baruch (1632–1677) 42

Spix 126 250 281

Sprengel, Christian Konrad (1750–1816) 93–95  
172 173

Spurzheim, Kaspar (1776–1832) 100 228\*

Stahl, Georg Ernst (1660–1734) 164

Swammerdam, Jan (1637–1680) 54 57 60

Swieten, Gerhard van (1700–1772) 18

Szaharov, P. P. 315

Szecsénov, I. M. (1829–1905) 262 313

Szevercov, A. N. 313

## T

Tardieu 189

Tenon 176 228\*

Tessier 146

Thévenin 189

Thorndike, Edward Lee (1874–1949) 262

Tiedemann, Friedrich (1781–1861) 91 92 281

Timoféeff-Ressovsky, N. W. 317

Tisserand, M. 42\* 43\* 45\*

Tóth Pál 58

Tournefort, Joseph Pitton de (1656–1708) 13  
14 15 16 21 25 194

Trembley, Abraham (1700–1784) 50 60 61 67

Treviranus, Reinhold Gottfried (1776–1837)  
91 123 164 172 185

Tronchin, Théodore (1709–1781) 34

Tyimirjazev, K. A. (1843–1920) 30\* 76 294  
299\* 308 313

## U

Ueberweg, Friedrich (1826–1871) 123\*

Urey H. C. 242\*

## V

Vaillant, Sébastien (1669–1722) 25

Vajda Péter (1808–1846) 159 160\*

Vauquelin, Louis Nicolas (1763–1829) 181

Veszprémi István (1723–1799) 82

Vicq-d'Azyr, Félix (1748–1794) 86–88 127 236  
282

Vignoli, T. 305

Virchow, Rudolf (1821–1902) 90

Virey, J.-J. 268\* 276–278 285

Vogt, Carl (1817–1895) 286 295

Voltaire, François Marie Arouet (1694–1778)  
31 33 34–35 50–53 62 77 143 145 172 179

Vorländer, K. 117\* 118

Vries, Hugo de (1848–1935) 96 311–312

## W

Wagner, Adolf 305

Wagner, Moritz (1813–1887) 293

Wagner, Rudolf (1805–1864) 89\*

Waldstein, Franz 83

Wallace, Alfred Russel (1823–1913) 296

Wallin, Georg 25

Weismann, August (1834–1914) 244 309–311

|                                     |     |                                     |       |     |
|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|-------|-----|
| Werner, Abraham Gottlob (1749–1817) | 71  | Wolff, Kaspar Friedrich (1733–1794) | 51    | 55  |
| 97–99                               | 172 | 198                                 | 67–68 | 77  |
| Whiston, William (1667–1752)        | 153 | Woodward, John (1665–1728)          | 97    | 153 |
| Williams, John (1730–1795)          | 98  | Wöhler, Friedrich (1800–1882)       | 240*  |     |



|                  |   |
|------------------|---|
| Előszó . . . . . | 7 |
|------------------|---|

## Első rész

## LAMARCK ELŐDEI ÉS KORTÁRSAI

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| I. LINNÉ ÉS A FAJOK VÁLTOZHATATLANSÁGA . . . .   | 11 |
| Mesterséges és természetes rendszer. . . . .     | 12 |
| LINNÉ . . . . .                                  | 14 |
| Linné élete . . . . .                            | 15 |
| Philosophia botanica. . . . .                    | 20 |
| Systema naturae . . . . .                        | 22 |
| Linné aggályai . . . . .                         | 27 |
| Hatása . . . . .                                 | 31 |
| II. A FRANCIA FELVILÁGOSODÁS FILOZÓFUSAI . . . . | 33 |
| VOLTAIRE MARADISÁGA . . . . .                    | 34 |
| ROUSSEAU ÉS A TERMÉSZET . . . . .                | 36 |
| DIDEROT, MINT TERMÉSZETFILOZÓFUS . . . .         | 38 |
| CONDILLAC SZENZUALIZMUSA . . . . .               | 40 |
| LAMETTRIE ÉS AZ EMBERGÉP . . . . .               | 42 |
| HOLBACH ÉS A TERMÉSZET RENDSZERE . . . .         | 45 |
| III. A FELVILÁGOSODÁS KORÁNAK BIOLÓGUSAI . . . . | 50 |
| DE MAILLET ÉS MAUPERTUIS . . . . .               | 51 |
| ROBINET ÉS A PROGRESSZÍV TÖKÉLETESEDÉS . . . .   | 56 |
| BONNET ÉS A LÉNYEK LÉTRÁJA . . . . .             | 57 |
| A'természet' vizsgálása . . . . .                | 58 |
| Palingenézis . . . . .                           | 62 |
| SPALLANZANI ÉS NEEDHAM . . . . .                 | 66 |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| WOLFF ÉS HALLER . . . . .                         | 67  |
| BUFFON TERMÉSZETRAJZA . . . . .                   | 69  |
| Kozmogóniája . . . . .                            | 71  |
| Fajállandóság vagy transzformáció? . . . . .      | 72  |
| A JUSSIEU-CSALÁD . . . . .                        | 74  |
| OROSZ FELVILÁGOSODÁS . . . . .                    | 77  |
| MAGYAR TERMÉSZETRAJZOK . . . . .                  | 80  |
| IV. A SZÁZADFORDULÓ BIOLÓGUSAI . . . . .          | 86  |
| ANATÓMUSOK . . . . .                              | 86  |
| Vicq-d'Azyr és Bichat . . . . .                   | 86  |
| Vitalisták. . . . .                               | 89  |
| Transzformisták . . . . .                         | 91  |
| BOTANIKUSOK . . . . .                             | 92  |
| Sprengel és a természet fölfedett titka . . . . . | 93  |
| Adanson és Duchesne. . . . .                      | 95  |
| GEOLÓGUSOK. . . . .                               | 97  |
| BIOLÓGIAI LÉLEKTAN . . . . .                      | 99  |
| Cabanis . . . . .                                 | 100 |
| ŐS-DARWINIZMUS. . . . .                           | 105 |
| Erasmus Darwin Zoonomiája . . . . .               | 106 |
| Az ember származása. . . . .                      | 107 |
| Evolúció . . . . .                                | 107 |
| V. NÉMET TERMÉSZETFILOZÓFIA . . . . .             | 110 |
| KANT A TERMÉSZETRŐL . . . . .                     | 111 |
| Az ég természettörténete . . . . .                | 112 |
| Célszerűség a természetben . . . . .              | 113 |
| Kant és a transzformizmus . . . . .               | 114 |
| HERDER FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE . . . . .                | 118 |
| HEGEL ÉS SCHELLING A FEJLŐDÉSRŐL . . . . .        | 121 |
| Világsszellem és dialektika . . . . .             | 121 |
| Transzcendentális természetbölcselet . . . . .    | 122 |
| OKEN ŐSNYÁK-ELMÉLETE . . . . .                    | 123 |
| GOETHE ÉS A TRANSZFORMIZMUS . . . . .             | 126 |
| Az állközépcsont . . . . .                        | 127 |
| Csigolya-elmélet és ősképek . . . . .             | 129 |
| Fejlődés . . . . .                                | 130 |
| Metamorfózis . . . . .                            | 131 |
| Ősnövény . . . . .                                | 132 |
| Transzformizmus? . . . . .                        | 133 |



|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| VI. CUVIER ÉS KÖRE . . . . .       | 136 |
| Cuvier szalonja . . . . .          | 137 |
| GEOFFROY SAINT-HILAIRE . . . . .   | 139 |
| Az „egységes terv” . . . . .       | 142 |
| CUVIER . . . . .                   | 145 |
| Összehasonlító anatómia . . . . .  | 147 |
| Őslénytan . . . . .                | 148 |
| Katasztrófa-elmélet . . . . .      | 149 |
| A geológia helyzete . . . . .      | 153 |
| Ősember . . . . .                  | 154 |
| A transzformizmus ellen . . . . .  | 155 |
| A hatalmas hálózat . . . . .       | 158 |
| Rendszertana . . . . .             | 159 |
| Tudománytörténet . . . . .         | 162 |
| Karrierje, művének sorsa . . . . . | 166 |

## M á s o d i k r é s z

### LAMARCK ÉS A LAMARCKIZMUS

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| I. LAMARCK ÉLETE, MUNKÁSSÁGA,<br>EGYÉNISÉGE . . . . .            | 175 |
| Egyénisége, emléke . . . . .                                     | 186 |
| II. A TRANSZFORMIZMUS SZÜLETÉSE . . . . .                        | 190 |
| Botanika . . . . .                                               | 193 |
| Geológia, őslénytan . . . . .                                    | 198 |
| A transzformizmus első megfogalmazása . . . . .                  | 201 |
| III. PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE . . . . .                            | 207 |
| Előszó . . . . .                                                 | 208 |
| Bevezető megjegyzés . . . . .                                    | 209 |
| I. A természettudomány mesterséges<br>segédeszközeiről . . . . . | 210 |
| II. A kapcsolatok fontosságáról . . . . .                        | 211 |
| III. A faj fogalmáról . . . . .                                  | 211 |
| IV. Az állatokról általában . . . . .                            | 215 |
| V. Az állatok jelenlegi osztályozásáról . . . . .                | 216 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| VI. Az állatok egyszerűsödő folytonossági soráról              | 217 |
| VII. A körülmények és szokások módosító hatásáról . . . . .    | 220 |
| VIII. Az állatok természeti rendjéről és az emberről . . . . . | 223 |
| A fiziológias lélektanról . . . . .                            | 227 |
| IV. <i>GERINCTELENEK TERMÉSZETRAJZA</i> . . . . .              | 230 |
| I. Az állatok lényegéről . . . . .                             | 232 |
| II. Az állatok fejlődéséről . . . . .                          | 235 |
| III/a. Az élet keletkezéséről . . . . .                        | 237 |
| III/b. A fejlődés törvényeiről . . . . .                       | 242 |
| IV. A képességek szervi eredetéről . . . . .                   | 245 |
| A természetes rendszerről . . . . .                            | 246 |
| V. <i>TRANSZFORMISTA LÉLEKTAN</i> . . . . .                    | 248 |
| Lelki tulajdonságok fejlődése. . . . .                         | 249 |
| Hajlamok és törekvések . . . . .                               | 253 |
| Értékelése . . . . .                                           | 259 |
| VI. <i>TERMÉSZETBÖLCSELET</i> . . . . .                        | 264 |
| Természet és világegyetem . . . . .                            | 265 |
| Természet és társadalom . . . . .                              | 269 |
| VII. <i>LAMARCK MŰVÉNEK SORSA</i> . . . . .                    | 275 |
| A kortársak Lamarckról . . . . .                               | 276 |
| Cuvier Lamarckról . . . . .                                    | 278 |
| Comte Lamarckról . . . . .                                     | 281 |
| Blainville Lamarckról . . . . .                                | 282 |
| Lyell Lamarckról . . . . .                                     | 286 |
| Darwin és Lamarck viszonya . . . . .                           | 289 |
| Haeckel Lamarckról . . . . .                                   | 303 |
| Pszicho-lamarckisták . . . . .                                 | 304 |
| Öröklés és származás . . . . .                                 | 309 |
| Lamarck mai értékelése . . . . .                               | 315 |
| ZÁRSZÓ . . . . .                                               | 319 |
| NÉVMUTATÓ . . . . .                                            | 323 |

**Kiadja a Gondolat, a TIT kiadója**

**Felelős kiadó a Gondolat Kiadó igazgatója**

**Felelős szerkesztő: Maróti Lajos**

**Műszaki vezető: Loblin Imre**

**Műszaki szerkesztő: Foldi Miklós**

**Megjelent 1950 példányban.**

**21 (A/5) ív + 24 old. melléklet terjedelemben**

**Ez a könyv az MSZ 5601-59 és 5602-55  
szabványok szerint készült.**

**625849/2 Zrínyi Nyomda, Budapest**

**Felelős vezető: Bolgár Imre igazgató**